MINISTERIO DA INDUSTRIA, VIAÇÃO E OBRAS PUBLICAS

ANNUARIO

PUBLICADO PELO

OBSERVATORIO

DO

RIO DE JANEIRO

PARA O ANNO DE

1903

ANNO XIX

RIO DE JANEIRO
IMPRENSA NACIONAL
1903

ANNUARIO

DO

OBSERVATORIO

DO

RIO DE JANEIRO

MINISTERIO DA INDUSTRIA, VIAÇÃO E OBRAS PUBLICAS

ANNUARIO

PUBLICADO PELO

OBSERVATORIO

DO

RIO DE JANEIRO

PARA O ANNO DE

1903

ANNO XIX

RIO DE JANEIRO
IMPRENSA NACIONAL
1903

ANNUARIO

DO

OBSERVATORIO

DO

RIO DE JANEIRO

MINISTERIO DA INDUSTRIA, VIAÇÃO E OBRAS PUBLICAS

ANNUARIO

PUBLICADO PELO

OBSERVATORIO

DO

RIO DE JANEIRO

PARA O ANNO DE

1903

ANNO XIX

RIO DE JANEIRO

IMPRENSA NACIONAL

1903

PREFACIO

Publicando o 19º vol. do Annuario esperamos continuar este a prestar os mesmos serviços que os dos annos anteriores.

Rio de Janeiro, Julho de 1902.

INDICE

PARTE I

Calendarios e dadas astronomicos

PARTE II

Tabellas usuaes empregadas na reducção das observações astronomicas

PARTE III

Tabellas para a reducção das observações meteorologicas

PARTE IV

Tabellas altimetricas

PARTE V

Systema metrico, unidades diversas, moedas, e unidades physicas

PARTE VI

Documentos de physica do globo e climatologia

PARTE I

Calendarios e dados astronomicos

CHRONOLOGIA

Da medida dos tempos

A chronologia é a sciencia que se occupa da medida e da distincção dos tempos[1]. Subdivide-se em *chronologia astronomica* ou *mathematica* e *chronologia historica*.

A chronologia mathematica, unica a ser estudada no presente trabalho, fundamenta-se na exactidão das observações astronomicas.

O tempo é medido, como qualquer grandeza, pela comparação com uma unidade escolhida mais ou menos arbitrariamente.

A unidade fundamental, universalmente aceita e empregada na medição do tempo é o dia, duração de uma rotação da terra em torno do seu eixo.

Podendo esta rotação ser referida á posição de diversos reparos dotados, elles proprios de movimento, resulta que existem tantas definições do dia quantos forem os reparos utilisados para a sua avaliação.

Podiam ser tomados o dia solar, o dia lunar, ou o dia sideral, mais adeante definidos; mas o primeiro, por ser o intervallo, cuja influencia na actividade humana, pela successão ininterrupta dos periodos de luz e de escuridão determinando as horas de trabalho e de repouso, é a mais profunda, tem sido desde as mais remotas éras aceito como a unidade fundamental.

---

1 «Chronologie: Zeitrechnungskunde, die Wissenschaft von der Zeitrechnung und Zeitenteilung.» — Dr. Heinrich Gretschel, Lexicon der Astronomie.

Na verdade, a sua duração, medida pelo intervallo decorrido entre duas passagens consecutivas do centro do sol, pelo meridiano de um logar, é sensivelmente variavel; mas, por ser pequena, a amplitude dessa variação passa completamente despercebida nos usos communs, e sómente em epocha relativamente moderna e com recursos scientificos muito superiores aos dos antigos é que tem sido estudada e determinada.

Depois do dia, o anno é a divisão mais notavel do tempo, pois com admiravel regularidade traz a reproducção periodica dos phenomenos meteorologicos e agricolas que mais directamente interessam a humanidade.

O dia e o anno constituem, pois, as divisões mais naturaes, accentuadas e reconheciveis do anno; como, porem, o numero de dias contidos num anno é excessivameute grande para ser de facil contagem, imaginou-se uma divisão intermediaria que foi suggerida pelos diversos aspectos periodicamente manifestados pela lua. Essa subdivisão, a que se deu o nome de mez realisou uma nova unidade, de comprimento de cerca de trinta dias. Si os mezes lunares fossem exactamente de 30 dias e o anno de 12 mezes, não haveria difficuldade alguma na adopção dessa unidade; infelizmente o mez lunar é de cerca de 29 dias ½ (emquanto que o anno conta approximadamente 12 mezes ⅓ lunares). Das tentativas que fizeram os antigos para conciliar essas medidas heterogeneas resultou uma confusão do que é signal evidente a variedade de comprimento dos diversos mezes do anno actual.

Além da divisão do anno em mezes, a passagem do sol no seu movimento apparente, pelo solsticios e equinoxios, determina a subdivisão do anno em quatro estações: *Primavera*, *Verão* ou *Estio*, *Outomno* e *Inverno*.

A *Primavera*, que é a unica estação temperada. prolonga-se do equinoxio da primavera ao solsticio do verão, isto é, desde 21 de março até 21 de junho, para o hemispherio septentrional, e desde 22 de setembro até 21 de dezembro, para o hemispherio meridional.—O *Verão*, que é a estação mais quente do anno,

prolonga-se do solsticio do verão ao equinoxio do outomno, isto é, desde 21 de junho até 22 de setembro, para o hemispherio do Norte, e desde 21 de dezembro até 21 de março, para o do Sul.—O *Outomno*, que é temperado, dura desde o equinoxio do outomno até o solsticio do inverno, isto é, desde 22 de setembro até 21 de dezembro, para o hemispherio boreal, e desde 21 de março até 21 de junho, para o hemispherio austral. —O *Inverno*, que é a estação mais fria do anno, dura desde o solsticio do inverno até o equinoxio da primavera, isto é, desde 21 de dezembro até 21 de março, para o hemispherio boreal, e desde 21 de junho até 22 de setembro, para o austral,

Dia — O primeiro e o mais notavel dos phenomenos celestes é o movimento diurno comprehendido entre um nascer ou apparecimento do sol até o reapparecimento seguinte. Este movimento é o da rotação apparente da terra sobre si. Ao espaço de tempo que lhe corresponde dá-se nome de *dia verdadeiro*, ou *solar*. Conta-se de meia-noute á meia-noute, com excepção do dia astronomico que se conta de meio-dia a meio-dia; differe do dia artificial, que principia com o apparecimento do sol e acaba com seu desapparecimento, e do dia *sideral*, que é de $23^h,56^m$ approximadamente, e corresponde a uma rotação completa da terra, cuja duração é de $23^h,56^m$ e 4^s de tempo médio.

Anno — O movimento proprio da terra, em torno do sol, chama-se revolução ; o nosso planeta termina sua revolução em 365 d. 1/4 mais ou menos. [1]

Anno tropico, [2] *terrestre ou solar* — O tempo que a terra emprega para voltar ao mesmo equinoxio constitue o *anno tropico*, *terrestre* ou *solar* ; sua duração é de 365^d 5^h 48^m $45^s,5$.

---

[1] Anno, do latim *annus*, significa circulo de tempo ; como *annulus* annel, designava um circulo diminuto.

[2] De τροπικος, que gyra ou dá volta.

Anno sideral — O tempo que a terra gasta para voltar ao mesmo ponto de sua orbita, em relação a uma certa estrella, constitue o *anno sideral* [1], cuja duração é superior á do anno tropico. Essa differença é devida á *precessao dos equinocios*. [2] O anno sideral é de 465^d, 6^h, 9^m, 9^s, ou dias 365,25638.

O movimento médio diurno de que se acha animada a Terra obtem-se dividindo os 360° da circumferencia pelo numero 365^{d}25638, verificando-se assim que o globo terrestre percorre em um dia um arco (valor médio) de 0°59'8",3.

Anno anomalistico — O tempo empregado pela Terra para voltar ao ponto do céo em que se acha mais proximo do Sol, ou *perihelio*, constitue o anno anomalistico [3]; é de 365^d,6^h,13^{m}489^{s}0. O seu valor é de 365^{d}25970.

Este anno tambem differe do *sideral* pelo facto de deslocar-se annualmente a linha dos apsides, ou em outros termos, o eixo maior da orbita da Terra, como faz a linha equinoxial, porém do Occidente para o Oriente.

Anno civil — O anno tropico ou solar serve para formar o *anno civil* do calendario. que é de 365 dias e ás vezes de 366, chamando-se, no primeiro caso, *commum*, no segundo *bissexto*.

Regra geral—são bissextos: 1°, todos os annos não seculares, cujos millesimos são multiplos de 4; 2°, os seculares cujos numeros de seculos são divisiveis por 4.

Assim, anno de 1900 não é bissexto, apezar de 1900 ser divisivel por 4, porque a parte secular 19 não o é. O anno de 2000, pelo contrario, será bissexto, já que 20 (parte secular) é divisivel por 4.

Anno lunar — Ao lado do anno tropico ou solar, a chronologia deve collocar o *anno lunar*, base dos systemas chronologicos de grande numero de povos.

---

[1] De *siduse, sidoris,* astro, grupo de estrellas.

[2] De *æquinoctium,* igualdade das noutes.

[3] De Ανωμαλια, irregularidade.

Epacta astronomica. — Quando se conhece o numero de dias decorridos desde a ultima neomenia (Lua nova) até 31 de dezembro, ao meio-dia, numero que se chama *idade da Lua* ou *epacta* [1] *astronomica*, é facil indicar as differentes phases da lua para o resto do anno. Basta notar que decorrem 29,^{d}53059 de uma neomenia á seguinte, e sómente 14^{d},76529 de uma neomenia á Lua cheia que se segue. As quadraturas médias obteem-se de modo semelhante.

Revolução sideral — E' o tempo decorrido entre duas passagens da Lua por um mesmo circulo de declinação, que se póde imaginar passando por certa estrella. O seu valor é de 27^{d},7^{h},43^{m},11^{s},5.

Revolução synotica — E' o tempo decorrido entre duas conjuncções consecutivas da Lua com o Sol, ou entre duas Luas novas. O seu valor é de 29^{d},12^{h},44^{m},2^{s},9, em outros termos: é uma lunação, como já dissemos.

Revolução tropica — E' o tempo que decorre entre duas passagens consecutivas da Lua pelo equinoxio da primavera. O seu valor é de 27^{d},7^{h},43^{m},4^{s},7.

Revolução anomalistica — Intervallo de tempo entre duas passagens consecutivas da Lua pelo seu *apside*. O seu valor é 27^{d},13^{h},18^{m},37^{s},4

Revolução dracontica ou draconitica [2] — E' o intervallo entre duas passagens consecutivas da lua pelo mesmo nódo. O seu valor é de 27^{d}212222.

Ha uma relação notavel entre as *revoluções tropicas* da Terra e as lunações. Em 19 annos effectuam-se exactamente 235 revoluções lunares, de modo que as luas nova e cheia tornam a apresentar-se nas mesmas datas, porque a Lua e o

---

[1] Epacta, de επαται ημεραι, dias intercalares.

[2] Os antigos davam ao nódo ascendente da lua o nome de *caput draconis*, cabeça do dragão.

Sol acham-se novamente em relação á Terra, nas mesmas circumstancias e nos mesmos pontos do céo que 19 annos antes. Este resultado verifica-se numericamente pela proporção seguinte, na qual

R designa o tempo da revolução tropica da Terra
r designa o tempo da revolução synodica da Lua
R : r : : 235:19
355,24225:29,52059 : : 235: 19

Este periodo de 19 annos chama-se *cyclo lunar*. Quando o astronomo Meton propoz o seu uso, os Gregos ficaram tão enthusiasmados que mandaram escrever o periodo em lettras de ouro. Eis a razão do nome *aureo numero* dado ao algarismo que marca o numero de ordem occupado por um anno no cyclo lunar [1].

Cyclo solar — O cyclo solar é um intervallo de 28 annos, que reproduz os dias da semana nos mesmos dias do mez; accrescentando-se 9 ao anno corrente da éra christã e dividindo a somma por 38, o resto da divisão será a posição do anno no cyclo solar, porque este cyclo principiou 9 annos antes da nossa éra.

Divisões artificiaes

As divisões artificiaes do tempo não são indicadas pela natureza, são de creação humana e comprehendem o *tempo médio*, a subdivisão do dia em horas, o fraccionamento da hora em minutos e segundos; os seculos, lustros, etc.

Sendo, porém, as divisões artificiaes baseadas na divisão natural *dia*, julgámos dever accrescentar alguns detalhes ao que já foi dito á pag. 3.

---

[1] *Cyclo* vem do κυκλος, circulo, circuito.

Dia solar, dia sideral, dia lunar, dia civil — A palavra dia toma-se em varios sentidos. As duas significações mais communs são: o tempo que decorre entre o apparecimento e o desapparecimento do sol e a reunião da duração da luz ou claridade com a da noite.

Os Gregos para evitar a confusão que produz ás vezes a dupla significação da palavra dia, empregavam a expressão Νυχτημερα (de νυξ, νυχτος, noite, e ημερα, dia) da qual fizeram os astronomos *nycthêmerôn*, designando assim uma revolução do céo.

O *dia verdadeiro* ou *solar* é o tempo comprehendido entre duas passagens consecutivas do Sol pelo mesmo meridiano.

O *dia sideral* é o tempo que decorre entre duas passagens consecutiras do *ponto vernal* pelo meridiano.

Tendo o dia solar ou verdadeiro uma duração variavel, os astronomos imaginaram um dia artificial, igual á média da duração de todos os dias solares, e lhe deram o nome de *dia medio*. O tempo, medido por essa unidade e suas subdivisões, e denominado *tempo médio*, é o que deve ser marcado pelos relogios communs.

O dia verdadeiro ou solar é o dia médio, são um pouco maiores que o dia sideral, pois, tomando-se como unidade de medida a nossa hora usual, o dia sideral compõe-se de $23^h,56^m,4^s$.

Dia lunar — Considerando-se duas passagens consecutivas da Lua por um mesmo circulo de declinação, acontecerá que, como este astro é arrastado pela Terra no movimento de translação, o circulo de declinação parecerá ter-se deslocado na abobada celeste, e para alcançal-o, a Lua terá que percorrer uma certa porção supplementar da sua orbita apparente, o que eleva a duração da sua revolução diurna apparente média a $24^h,50^m,32^s$.

E' essa a razão do atrazo de cada nascer da Lua sobre o nascer da vespera.

Tomando-se como unidade de medida o dia sideral de 24 horas, iguaes entre si, e mais curtas que as nossas horas communs, a revolução apparente orbicular do Sol executa-se em cerca de 366 dias sideraes.

O tempo sideral e o médio offerecem aos astronomos e aos relojoeiros preciosos recursos para a fixação exacta do tempo, porque os dias solares não são iguaes entre si. O dia solar tem ás vezes mais, ás vezes menos de 24 horas médias.

A duração do dia solar verdadeiro é constantemente variavel porque a velocidade apparente do sol é variavel tambem, segundo a sua distancia maior ou menor da Terra, e porque os arcos que descreve o Sol no seu movimento apparente são mais ou menos inclinados em relação ao nosso Equador.

Dia civil — Para o uso civil divide-se o dia de 24 horas em duas partes, principiando a primeira ao meio-dia, para acabar á meia-noite, e comprehendendo as horas da tarde desde 0 hora (meio-dia) até 12 horas (meia-noute); a outra, principiando á meia-noute, para acabar ao meio-dia, e comprehendendo as horas da manhã contadas de 0 hora (meia-noute (a 12 horas (meio-dia).

Dia médio — O *dia médio* é $\frac{1}{365,24225}$ da duração do anno; como, porém, o dia solar verdadeiro é ora maior, ora menor do que o dia médio, acontece forçosamente que no instante em que o Sol passa effectivamente pelo meridiano superior, o meio-dia médio precede ou segue de alguns minutos. Sómente quatro vezes no anno acha-se o tempo solar ou verdadeiro, de accôrdo com o tempo médio, a saber: a 15 de abril, 15 de junho, 31 de agosto e 25 de dezembro. Nesses dias, a differença entre os dous tempos é nulla; porém, isto não acontece exactamente á hora do meio-dia para qualquer logar da terra.

Em linguagem astronomica chama-se *equação do tempo* a differença (atrazo ou adiantamento) entre o tempo médio e o tempo verdadeiro.

Horas — A divisão do dia em horas, não sendo indicada pela natureza, foi arbitraria e differentemente determinada pelos homens. Alguns povos dividiam o dia (nycthémeron) em 12 horas, como o anno estava em doze mezes. Outros dividiram cada revolução do céo em dous periodos de 12 horas cada uma.

Não ha muito que os Italianos contavam 24 horas consecutivas, a primeira principiando com o pôr do Sol. Como este astro, porém, muda cada dia a hora do seu desapparecimento, dahi resultava a necessidade de acertar continuadamente os relogios.

Os astronomos contam 24 horas seguidas, principiando ao meio-dia, como já fazia Ptolomeu, emquanto que Hipparcho começava á meia-noite; Copernico adoptou o meio-dia, e este costume perpetuou-se. Quando para o publico a data e a hora são, por exemplo : 1° de janeiro, 10 horas da manhã, os astronomos dizem 31 de dezembro, 22 horas ; não principiando o 1° de janeiro para elles sinão depois do meio-dia civil do mesmo dia.

Talvez não seja fóra de proposito lembrar a tentativa feita pela Convenção nacional franceza, afim de applicar o systema decimal á divisão do dia. Os dous periodos de 12 horas tinham sido substituidos por dous periodos de 10 horas ; subdividindo-se a hora em 100 minutos ; o minuto em 100 segundos, etc. Este systema apresentava certas vantagens, porém, os inconvenientes inherentes a qualquer novidade o fizeram cahir em desuso, e, finalmente, supprimir em 22 de fructidor, anno 13 (3 de setembro de 1805).

Divisão das horas — A subdivisão da hora em minutos, segundos e terços, é relativamente moderna, porque os relogios dos antigos eram demasiadamente imperfeitos para notar tão pequenas divisões do tempo. Foram introdusidas, depois da invenção do pendulo, pelos astronomos que as tomaram da divisão do circulo.

Semana — O curso da Lua, tendo indicado a divisão do anno em mezes, seus quatro quartos, distantes um do outro de sete dias mais ou menos, deram, provavelmente, origem á divisão do mez em semanas. (Do latim *septimana*, feito de *septem*, sete, e de *mana*, manhã.)

Todavia, conforme Herodoto, foi a semana composta de sete dias em honra dos sete corpos celestes. Isto parece tanto mais verosimil quanto, em quasi todas as linguas indo-européas, cada dia da semana tem o nome de um desses astros [1]. « Cada dia pertence a um dos deoses ». (Euterpe, LXXXII).

« Este monumento, diz Laplace, fallando das semanas, o mais antigo e o mais incontestavel dos conhecimentos humanos parece indicar uma fonte commum da qual todos dimanam. »

Assim, o 1º dia foi o do sol.

(Os inglezes, em *Sunday* e os allemães, em *Sonntag*, têm conservado esta significação.)

O 2º dia foi o da Lua.

O 3º, o de Marte.

O 4º, o de Mercurio.

O 5º, o de Jupiter.

O 6º, o de Venus.

O 7º, o de Saturno.

Os nomes dos dias em portuguez são de origem ecclesiastica.

Seculo — Do latim *seculum*, frequentemente *seclum* e ás vezes *sœculum* Este periodo de tempo, hoje fixado em uma duração de cem annos, variou consideravelmente entre os povos e conforme as épocas.

A principio significou a raça, a geração; mais tarde applicou-se a palavra seculo a um espaço de 33 annos e quatro mezes, duração habitual da vida de uma geração; conservando

---

[1] Não se tinha então conhecimento da existencia dos dous planetas Urano e Neptuno.

quasi sempre um sentido indeterminado mais ou menos lato ; em accepção mais larga, applicou-se ao grande lustro (*ingens lustrum)* ou espaço de cem annos,

Vê-se, porém, ainda mais tarde o vocabulo seculo applicado com o sentido de uma palavra hebraica que tem o valor de αιων, a varios periodos extensos, entre os quaes citaremos o periodo luni-solar de seiscentos annos, empregado, segundo o historiador Josepho, pelos patriarchas antes do diluvio. Neste periodo ou seculo, isto é, mais exactamente do que o calculado dous mil annos mais tarde por Hipparcho e Ptolomeu.

Calendario, almanach, annuarios

Dá-se o nome de *calendario* a um quadro dos dias, semanas e mezes que constituem o anno, distribuidos na sua ordem natural ou convencional, e comprehendendo tambem as festas, lunações, etc.

O nome de calendario vem de *calendas* denominação do primeiro dia dos mezes romanos.

Quanto á origem do termo almanach os auctores divergem de opinião. As etymologias mais sensatas são as seguintes: seria composto do artigo *al* e do verbo substantivo *manach*, palavras arabes, significando a acção de contar ; ou proviria de *all monaught*, nome dado pelos Anglo-Saxonios a peças de madeira, nas quaes praticavam entalhes para marcar os dias do anno.

O nosso calendario conserva numerosos vestigios das varias civilisações que nos precederem e das quaes se formou a nossa. Por isso, não nos admiramos muito da inconsequencia que ha em chamar setembro, outubro, novembro e dezembro, os quatro ultimos mezes do anno, porque isto é uma especie de carta de nobreza, remontando a tempos anteriores á fundação de Roma. Obedecemos a um decreto de Julio Cesar, quando de quatro em quatro annos, accrescentamos um dia ao anno

commum, e continuamos a tradição imperial chamando julho e agosto aos setimo e oitavo mezes do anno.

O calendario variou entre os diversos povos, segundo as fórmas differentes dadas ao anno. Por isso, distinguem-se tres especies de calendarios: *solares, luni-solares* e *lunares*.

Calendarios solares — Designam-se assim os que são estabelecidos conforme a duração do curso apparente do sol, e que, por meio de accrescimo de um dia, de quatro em quatro annos trazem constantemente na mesma estação a época do principio do anno. Tal é o calendario empregado entre nós e pela totalidade dos povos christãos. E' o calendario romano reorganisado por Julio Cesar e rectificado pelo papa Gregorio XIII, em 1852. Conservou-se na sua fórma primitiva, com o nome de *Calendarios Juliano*, entre os Russos, Gregos modernos e christãos orientaes.

Calendarios luni-solares — Nesses calendarios, os mezes, regulados pelo curso de lua principiam e acabam com a lunação, mas para obter que o principio do anno se mantenha sempre na mesma estação, torna-se necessario, a certos intervallos, accrescentar um 13ª mez, de sorte que no fim de um certo numero annos, de cuja reunião fórma um *cyclo*, a época inicial do anno se encontra nas mesmas circumstancias astronomicas.

Nesses calendarios, como nos precedentes, teem-se, para o anno médio, 365 dias e ¼. São lunares nos pormenores, e solares no seu conjuncto. Foram esses calendarios em uso na Grecia, na Macedonia, em Roma, desde Numa até Julio Cesar; são ainda empregados pelos naturaes do Indostão; pelos Chinezes, Japonezes e Mongóes. Pertencem á mesma classe o calendario israelita e o da Igreja christã, para determinar a época das suas festas.

Calendarios lunares — Para a formação destes calendarios só se leva em conta o curso da lua. Sómente dá-se aos mezes maior ou menor duração, de modo que o seu principio corre-

sponda approximadamente com a lunação. Reunindo um certo numero de annos, regulados pelos calendarios desta especie, obtem-se sempre um anno médio de 354^{d}, 8. Estes annos são chamados *vagos*, porque percorrem successivamente todas as estações.

Calendarios Romano e Juliano

Na origem, o anno romano compunha-se de 10 mezes, com 304 dias; Plutarcho, porém, pretende que estes 10 mezes continham 360 dias.

Março era o primeiro mez, como ainda indicam os nomes *setembro, outubro, novembro* e *dezembro*, que designavam os 7º, 8º, 9º e 10º mezes.

O calendario de Numa estabeleceu um anno lunar de 355 dias dividido em 12 mezes desiguaes. Os mezes de *julho* e *agosto* chamavam-se então *Quintilis* e *Sextilis*; fevereiro era o ultimo mez do anno. Havia, alternadamente, annos communs e annos intercalares. O 13º mez intercalar tinha 22 ou 23 dias e chamava-se *Mercedonius*. Este pequeno mez era collocado, não no fim do anno depois de fevereiro, mas dentro deste mez, entre os dias 23 e 24. Este calendario era regulado por um periodo de oito annos, *octennium*, comprehendendo 2.930 dias.

Infelizmente, esse calendario era inexacto; para rectifical-o os sacerdotes fizeram nelle intercalações tão extraordinarias que 190 annos antes de J. C. o 1º de janeiro correspondia a 29 de agosto, e em 168, a 15 de outubro.

Sendo Julio Cesar a um tempo dictador e pontifice, o cuidado de rectificar o calendario fazia parte das suas attribuições. Mandou vir do Egypto o mathematico Sosigeno e o encarregou deste trabalho. Sosigeno demonstrou que não era possivel dar ao anno uma fórma constante, senão abandonando a lua para regular-se pelo sol. Como o anno solar era naquelle tempo avaliado em 365 dias e 6 horas, ficou decidido que as seis horas deixadas

durante tres annos, constituiriam com as seis do quarto anno um dia supplementar.

Os Romanos designavam os dias do mez por processo incommodo em extremo. Chamavam-se *calendas* os primeiros dias de cada mez. As *nonas* designavam o dia 7 dos mezes de março, maio, julho e outubro e o dia 5 dos outros, e eram assim designadas por serem o nono dia antes das *idas*. As *idas* cahiam no dia 13 em janeiro, abril, junho, agosto, setembro, novembro e dezembro; o dia da vespera chamava-se *pridie idus* o dia 11 *tertio idus*, e assim por deante, até o dia 5 que era *nonas* ou o *nono dia* antes das idas.

Nos mezes de março, maio, julho e outubro, as idas davam-se no dia 15, e a contagem dos dias antecedentes era feita de modo analogo.

Os primeiros dias dos mezes eram contados e numerados antes das *nonas*, e os do fim antes das *calendas* do mez seguinte, conforme se vê dos seguintes versos :

> Prima dies mensis cujus que est dicta *Calendæ* ;
> Sex majus *nonas*, october, julius et mars ;
> Quator at reliqui : dabit *idus* quilibet octo ;
> Indé dies reliquos omnes die esse calendas ;
> Quos retro numerans dices á mense sequente.

Como exemplo desse modo complicado de contar os dias do mez, servirá o quadro annexo, dando os dous primeiros mezes do calendario reformado por Julio Cesar :

Primeiros mezes do calendario romano			
JANUARIUS, SOB A PROTECÇÃO DE JUNO		FEBRUARIUS, SOB A PROTECÇÃO DE NEPTUNO (bissexto)	
1	Calendas Januar.	1	Calendas Feb.
2	IV Nonas.	2	IV Nonas.
3	III Nonas.	3	III Nonas.
4	Pridié Nonas.	4	Pridié Nonas.
5	Nonis Januar.	5	Nonis Feb.
6	VIII Januar.	6	VIII Id.
7	VII Januar.	7	VII Id.
8	VI Januar.	8	VI Id.
9	V Januar.	9	V Id.
10	IV Januar.	10	IV Id.
11	III Januar.	11	III Id.
12	Pridié Januar.	12	Pridié id.
13	Idibus Januar.	13	Idibus id.
14	XIX Cal. Feb.	14	XVI Cal. Mar.
15	XVIII Cal. Feb.	15	XV Cal.
16	XVII Cal. Feb.	16	XIV Cal.
17	XVI Cal. Feb.	17	XIII Cal.
18	XV Cal. Feb.	18	XII Cal.
19	XIV Gal. Feb.	19	XI Cal.
20	XIII Cal.	20	X Cal.
21	XII Cal.	21	IX Cal.
22	XI Cal.	22	VIII Cal.
23	X Cal.	23	VII Cal.
24	IX Cal.	24	VI Cal.
25	VIII Cal.	25	VI Cal.
26	VII Cal.	26	V Cal.
27	VI Cal.	27	IV Cal.
28	V Cal.	28	III Cal.
29	IV Cal.	29	Pridié Cal. Mar.
30	III Cal.		
31	Pridié Cal. Feb.		

Provém deste systema de contagem a origem do termo bissexto para designar o anno em que fevereiro tem 29 dias. Quando J. Cesar reformou o calendario, decidiu que, de quatro em qua-

tro annos, a duração do anno fosse de 366 dias. O dia supplementar intercalou-se então seis dias antes das *calendas de março*, ao lado do dia *sexto calendas*, de que resultou chamar-se *bissexto calendas*, o dia, e *bissexto*, o anno.

Esta reforma data do anno 708 de Roma e é chamada *Reforma Juliana*.

Usando dos seus direitos e prerogativas de pontifice, Julio Cesar restabeleceu a ordem das estações por meio de uma intercalação que elevou a 455 o numero de dias do anno 47 antes J. C.; além da intercalação habitual de 23 dias, crearam-se dous mezes especiaes, um de 34, outro de 33 dias, que foram collocados entre novembro e dezembro; esse anno foi designado pelo appellido de *anno de confusão*.

Para conservar a memoria deste facto, o mez Quintilis tomou o nome de *Julius* (julho).

Quando Julio Cesar reformou o calendario, ordenou que os mezes fossem alternadamente de 31 e 30 dias. Os mezes de 31 dias seguiam a ordem dos numeros impares 1, 3, 5, 7, etc., os mezes pares eram os 2, 4, 6, etc.; o mez de fevereiro foi exceptuado e teve 29 ou 30 dias.

Augusto, porém, não querendo ser inferior a Julio Cesar, trocou o nome do mez Sextilis em *Augustus* (agosto) e tirou de fevereiro um dia para igualar agosto com julho.

Calendario Gregoriano

A reforma Juliana, que foi um grande passo na sua época baseava-se em um erro, visto que considerava como exacta uma duração do anno de 11m¼ maior do que é na realidade [1] isto é, que o calendario Juliano dava ao anno o valor de $365^d,25$ emquanto o valor médio é sómente de $365^d,2422$. A differença $0^d,0078$, por anno dá em 400 annos $3^d,12$. Essa diffe-

[1] Segundo *Newcombe*.

rença de $0^d,007809$, a principio imperceptivel, accumulou-se com o decurso dos, annos, e produziu um dia inteiro no fim de 128 annos. Por essa razão, os equinoxios occorriam no XVI seculo 11 dias mais cedo do que devia ser pelo calendario então empregado, e como as épocas de algumas festas religiosas são fixadas pela data do equinoxio da primavera, disso resultavam grandes irregularidades para o calendario ecclesiastico.

Para remediar esses inconvenientes, o papa Gregorio XIII decidiu, em 1582, uma importante reforma que consta de duas partes:

a) o dia 5 de outubro de 1582, conforme o calendario Juliano, passou a ser o dia 15 do mesmo mez, recahindo por essa suppressão de 10 dias os dous equinoxios em 21 de março e 21 de setembro, respectivamente;

b) para evitar que se reproduzissem os erros então annullados, ficou assentado que, no espaço de 400 annos, seriam supprimidos tres bissextos, por conseguinte 1700, 1800 e 1900 não são bissextos, porque 1600 o foi. O anno 2000 será bissexto.

Assim, pela reforma gregoriana, um anno commum é bissexto quando seu millesimo é divisivel por 4. Um anno secular é bissexto quando a parte secular do millesimo é multiplo de 4; não sendo, por exemplo, bissexto o anno de 1900 porque 19 não é divisivel por 4.

A reforma gregoriana baseada na duração do anno tropico, suppõe ser esta de 365 dias, cinco horas, 49 minutos e 12 segundos, ou $365^d, 2425$, o que é exaggerado de cerca de 26 segundos, pois, conforme o *Annuaire du Bureau des Longitudes*, a duração é actualmente de 365 dias, cinco horas, 48 minutos e 46 segundos. Resultará dessa pequena differença acumulada durante 3.300 annos um atrazo de um dia no calendario gregoriano.

Tem-se proposto, desde muito, systemas de calendarios que não apresentam senão em menor grão, aquelle defeito. Assim Omar, astronomo Persa, que viveu na Côrte de Gelaleddin Melek

Schah, em 1079, isto é, cerca de cinco seculos antes da reforma gregoriana, propoz uma regra que, a ter sido acceita teria trazido muito maior exactidão. Consiste em tornar bissexto um anno de quatro em quatro annos, tendo a precaução de, ao cabo de oito periodos de quatro annos, adiar por um anno a intercalação do dia bissexto, de modo a existirem oito dias supplementares n'um prazo de 33 annos, em logar de 32. Equivaleria em omittir a intercalação juliana uma vez no decurso de 128 annos, conservando as demais.

Adoptado este systema, apenas no fim de 5.000 annos, haveria erro accumulado de um dia [1].

Muito recentemente (*Examen des projets opposés à l'adoption du calendrier grégorien*, pelo Padre Mémain-Cosmos, ns. 806 e 807, julho 1900) o professor Glasenapp, de S. Petersburg, aproveitando o ensejo do Governo Russo pretender abandonar definitivamente o calendario juliano, fez reviver a proposta de Omar, ligeiramente modificada: Seriam considerados bissextos todos os annos cujo millesimo fosse divisivel por 4, exceptuando aquelles que fossem por 128. Tanto se approxima esse calendario do verdadeiro curso do sol, que o seu autor pensa que sómente no fim de 1.000 seculos poderia haver discrepancia de um dia.

Mas, conforme criteriosamente observa o padre Mémain, notavel autoridade em materia de calendario, não ha necessidade de tamanho rigor, obtido á custa de maior complicação e de permanente divergencia com o calendario dos outros povos, porquanto o anno tropico tem uma duração variavel que sensivelmente diminuiu desde os tempos historicos, e dentro de prazo seguramente inferior ao do professor russo, haverá necessariamente nova reforma do calendario para aproprial-o a nova duração do anno. Assim, segundo Sir John Herschel, o anno tropico é actualmente 4ˢ251 mais curto do que no tempo de Hipparcho, e segundo Biot, citado pelo padre Mémain, essa diminuição seria de 5ˢ81.

[1] Sir John Herschel-Outlines of Astronomy, pag. 690.

Como ignoramos a lei deste phenomeno, é evidentemente inutil procurar um calendario que pretenda ser mais preciso que o tempo que elle deve medir.

Calendario perpetuo

A idade média só conheceu os calendarios geraes ou perpetuos, podendo servir — conhecidos certos dados — para todos os annos. Compunham-se de quatro columnas, contendo : a série dos dias do mez designados pelos numeros 1, 2, 3, etc.; a série das *lettras dominicaes*, principiando por A para o 1º de janeiro; a succesão dos *aureos numeros*; as festas fixas da igreja.

Lettras dominicaes — Dá-se o nome de lettras dominicaes ás sete primeiras lettras do alphabeto, que nos calendarios perpetuos se collocam defronte dos dias do mez. Estas lettras A, B, C, D, E, F, G, repetem-se formando periodos continuos até o fim do anno. O dia 1º de janeiro de qualquer anno, sendo designado pela lettra A, o dia 2 por B, etc., a lettra que corresponder ao domingo será considerada *lettra dominical*. Assim, 1903 começa em 5ª feira, designada por A, o domingo seguinte, (4 de janeiro) será designado por D, que é a lettra dominical para esse anno. E' facil ver-se que a lettra dominical retrocede, anno para anno, de uma ordem ; sendo bissexto, a retrogradação é de duas ordens; assim, 1894 correspondia com a lettra dominical F; sendo, porém, esse anno bissexto, isto é, contando o seu mez de fevereiro 29 dias, em vez de 28, a lettra F apenas serviu para os dous primeiros mezes, sendo necessario para os dez mezes seguintes tomar-se a lettra em seguida que é o E.

Os annos bissextos, pois, teem duas lettras dominicaes: a que lhe compete pelo numero de ordem que occupam a contar do primeiro domingo de janeiro e a que a precede immediatamente na ordem alphabetica. A primeira serve para os dous primeiros mezes, e a segunda para os dez restantes.

Cyclo solar — Depois de passados sete annos bissextos ou sete vezes quatro annos, as lettras dominicaes se reproduzem na mesma ordem periodica; este periodo de 28 annos, no fim do qual as datas dos mezes e os dias da semana se correspondem, constitue o cyclo das lettras dominicaes, impropriamente chamado *cyclo solar*. A contagem deste cyclo principiou no anno 9º, antes da nossa éra.

O periodo juliano é o producto do periodo de 15 annos chamado *indicção romana* pelo cyclo solar de 28 annos, e pelo cyclo lunar de 19 annos, a sua duração completa é pois

$$15 \times 28 \times 19 = 7980 \text{ annos.}$$

Admitte-se que principiou 4713 annos antes de Jesus-Christo. No anno 4713 antes de Jesus-Christo achava-se então no seu primeiro anno cada um desses periodos. Considera-se, pois, aquelle anno como o primeiro do periodo Juliano, sendo o primeiro da éra vulgar o anno 4714 no mesmo periodo. Em geral, segundo fôr anterior ou posterior a Jesus-Christo, o millesimo de qualquer anno, basta subtrahil-o de 4714 ou sommal-o com 4713 para ter-se o anno correspondente no periodo Juliano. Assim, os annos de 1903 antes e depois de Jesus-Christo equivalem respectivamente aos annos $4714 - 1903 = 2811$ e $4713 + 1903 = 6616$ do periodo Juliano.

Os numeros de ordem de qualquer anno no cyclo solar, no lunar e no de indicção, que o comprehendem, constituem respectivamente o *cyclo solar*, o *aureo numero* e a *indicção romana* daquelle anno, sendo, aliás, iguaes aos restos da divisão do millesimo do anno correspondente no periodo Juliano, por 28, 19 e 15.

Assim, para determinar-se o *cyclo solar*, o *numero aureo* e a *indicção romana* do anno de 1903 ou do seu equivalente 6616, no periodo Juliano, bastará dividir 6616 respectivamente por 28, 19 e 15, limitando-se a considerar os restos correspondentes, que são 6, 2 e 14.

Cyclo solar = Resto de . . . . $\left(\frac{4713+1903}{28}\right) = 8$

Numero aureo = Resto de. . . . . $\left(\frac{4713+1903}{19}\right)$ — 4

Indicção romana = Resto de. . . . $\left(\frac{4713+1903}{15}\right)$ — 1

Indicção — A indicção romana, de que acabamos de fallar, é uma especie de cyclo de 15 annos que nenhuma relação tem com a astronomia. A indicção romana principiou em 1º de janeiro do anno 313 da nossa éra, mas, em consequencia de um erro, cuja causa é desconhecida, a série das indicções remonta até tres annos antes de Jesus-Christo. A indicção emprega-se sómente nas datas da chancellaria papal.

Epacta — Já dissemos que se dá o nome de epacta, do grego επακτος *accrescido, complementar*, ao numero de dias da lua nova antes do principio do anno. Este numero dá a idade da lua em 1º de janeiro de cada anno solar.

O algarismo romano inscripto nos calendarios, annuarios, etc., defronte da palavra epacta, indica a idade da lua no dia 1º de janeiro.

Damos aqui o valor da epacta correspondente a cada aureo numero, ou aos dezenove annos do cyclo lunar.

AUREOS NUMEROS	EPACTAS	AUREOS NUMEROS	EPACTAS *
1	XXIX	11	XIX
2	X	12	
3	XXI	13	XI
4	II	14	XXII
5	XIII	15	III
6	XXIV	16	XIV
7	V	17	XXV
8	XVI	18	VI
9	XVII	19	XVII
10	VIII		

* Esta lista póde servir até o anno 2000. Para o seculo seguinte ha de soffrer correções.

O asterisco * significa que a epacta póde ser representada por zero ou por XXX, porque póde acontecer que uma lunação seja completa em 1º de dezembro e uma outra em 31 do mesmo mez. No primeiro caso, a epacta de 1º de janeiro será XXX, e no segundo, zero.

Para achar a epacta de um anno qualquer do seculo que ora começa, não possuindo a lista acima, procura-se o aureo numero do anno, multiplica-se esse numero por 11, sendo o producto accrescido de 18, divide-se essa somma por 30, o resto da divisão dará a epacta.

Calendario perpetuo Flammarion

O calendario gregoriano, embora seja notavel progresso em relação ao de J. Cesar, apresenta os tres defeitos seguintes:

a) Mudança annual dos dias do anno.

b) E'poca do inicio do anno arbitraria, e mal escolhida.

c) Nomes dos mezes illogicos e contradictorios.

Para evitar os inconvenientes apontados, e illustre astronomo Flammarion acaba de apresentar á *Société Astronomique de France*, um projecto que, tendo a vantagem de conservar as feições geraes do calendario gregoriano, o modifica apenas naquillo em que elle é defeituoso. Tem tido consideravel acceitação esse projecto, entre as mais altas personalidades astronomicas e por esse motivo julgamos conveniente incluil-o neste annuario.

O anno compor-se-ha de 52 semanas de sete dias, formando um total de 364 dias, que, com mais um dia supplementar, o do anno bom que não entra na numeração prefazem a duração do anno civil actual.

Os 364 dias são divididos em 12 mezes, formando quatro trimestres. Cada trimestre tem dous mezes de 30 dias e um de 31. O primeiro mez de cada trimestre começa invariavelmente por

segunda-feira, o segundo por quarta-feira, e o terceiro por sexta-feira.

Nos annos bissextos, em logar de addicionar um dia ao segundo mez, como é de uso actualmente e faz variar a duração de fevereiro, existirão dous dias de festas no inicio do anno. Estes dias de anno bom não teriam nome de semana, de fórma a não alterar a successão ininterrupta dos dias da semana pelos annos, communs ou bissextos.

O inicio do anno seria fixado ao equinoxio vernal, data empregada tradicionalmente como origem da contagem dos tempos nos calculos da mecanica celeste.

Os mezes, cujos nomes actuaes nada teem que os tornem dignos de ser conservados, seriam substituidos pelos seguintes:

Verdade, Sciencia, Sabedoria, Justiça, Honra, Bondade, Amor, Belleza, Humanidade, Felicidade, Progresso, Immortalidade.

Computo Ecclesiastico

O computo é o conjunto das regras e dos calculos que servem para determinar as épocas das festas moveis do calendario religioso e civil.

As leis da Igreja, estabelecidas pelo concilio de Nicéa, querem que a festa da Paschoa seja fixada no primeiro domingo depois da data da Lua cheia do equinoxio da primavera. Essas leis suppoem que esse equinoxio se dá sempre em 21 de março, o que não é perfeitamente exacto. Além disto, as epactas civis não concordam sempre com as epactas astronomicas; ha, em certos casos, uma differença de dous dias. Por esse motivo, acontece que os annuarios indicam a Lua cheia para uma época que, aos olhos do publico, deveria trazer a Paschoa para o domingo seguinte, emquanto esta festa cahe mais tarde ou mais cedo.

Existe um periodo de 352 annos chamado *cyclo paschoal, dionysiano* ou *victoriano*, inventado por Dionysio o Pequeno, ou por Victorius, no fim do qual a festa da Paschoa corresponde ás mesmas datas, reproduzindo-se na mesma ordem.[1]

Festas moveis e immoveis

As *festas immoveis* dão-se sempre nas mesmas datas: as *festas moveis* dependem da festa da Paschoa, a qual muda de data em cada anno.

As festas immoveis são as seguintes:

A Circumcisão do Senhor.	a 1 de janeiro
A Epiphania.	a 6 de janeiro
A Purificação de Nossa Senhora . . .	a 2 de fevereiro
A Annunciação de Nossa Senhora . .	a 25 de março
S. João Baptista.	a 24 de junho
S. Pedro.	a 29 de junho
A Assumpção de Nossa Senhora . . .	a 15 de agosto
A Natividade de Nossa Senhora . . .	a 8 de setembro
Todos os Santos	a 1 de novembro
A Conceição de Nossa Senhora. . . .	a 8 de dezembro
O Nascimento de N. S. Jesus-Christo.	a 25 de dezembro

Os quatro *Domingos de Advento* são os que precedem 25 de dezembro.

A festa da Paschoa, segundo a Igreja, é o primeiro domingo que segue á Lua cheia depois de 20 de março; si cahir a Lua nova em 21, e si o dia seguinte for domingo, este será o dia de Paschoa. Portanto, nunca essa festa póde realizar-se antes de 22 de março.

Si a Lua cheia for a 20 de março, a Lua cheia seguinte dar-se-ha a 18 de abril, e si for domingo esse dia, só no domingo seguinte, isto é, a 25 de abril, poderá realizar-se a

[1] Vide adiante.

Paschoa. Portanto, nunca póde a Paschoa ser depois de 25 de abril.[1]

O professor Forster, director do Observatorio de Berlim,[2] num artigo do *Lotse*, de Hamburgo, sobre a unificação do Calendario, em que aconselha ao governo Russo a adopção definitiva do calendario gregoriano, impugnada pelas autoridades ecclesiasticas russas, por motivos religiosos, affirma-se autorisado a declarar que a Santa Sé está disposta a modificar o computo da Paschoa de fórma a tornar a data desta festa mais fixa do que actualmente.

As outras festas moveis estabelecem-se do seguinte modo:

A Septuagesima é o nono domingo ou 63 dias antes da Paschoa.

A Quinquagesima é 49 dias antes da Paschoa.

As Cinzas na quarta-feira que segue á quinquagesima.

O Domingo da Paixão é 14 dias antes da Paschoa.

O Domingo de Ramos é sete dias antes da Paschoa.

A Paschoela ou *Quasimodo* é no domingo depois da Paschoa.

A Ascenção é na quinta feira, 40 dias depois da Paschoa.

As Ladainhas nos tres dias que precedem á Ascenção.

Espirito Santo é 50 dias depois da Paschoa.

A Santissima Trindade é no domingó depois do Espirito Santo.

Corpo de Deus é na quinta-feira depois da Santissima Trindade.

A Maternidade de Nossa Senhora, no 1º domingo de maio.

A Pureza de Nossa Senhora, no ultimo domingo de junho.

As Dôres de Nossa Senhora, no 3º domingo de setembro.

Nossa Senhora do Rosario, no 1º domingo de outubro.

Nossa Senhora dos Remedios, no 3º domingo de outubro.

---

[1] Para a determinação facil da data da Paschoa, veja-se o quadro adiante.

[2] «Cosmos», n. 865, 24 agosto 1901.

O Patrocinio de Nossa Senhora, no 2º domingo de no-
vembro.

O Santo Coração de Maria, no 2º domingo de setembro.

O Santo Nome de Maria, no 2º domingo de setembro.

O Coração de Jesus, na sexta-feira seguinte ao 2º do-
mingo após o Espirito Santo.

O Patrocinio de S. José, no 3º domingo depois da Paschoa.

Sant'Anna, no domingo seguinte ao dia 25 de julho.

S. Joaquim no domingo seguinte a 15 de agosto.

As temporas, instituidas em 460 pelo papa S. Leão, foram
fixadas da maneira seguinte, por Gregorio VII: observam-se
sempre na quarta-feira, sexta-feira e sabbado, principiando
pela quarta-feira, immediata ao dia do Espirito Santo ; quarta-
feira depois da Exaltação da Santa Cruz (14 de setembro) ;
quarta-feira da terceira semana do Advento ; emfim, quarta-
feira depois das Cinzas.

Quadro das datas da festa da Paschoa desde 1895 até o anno 2000

ANNO	DATA DA PASCHOA	ANNO	DATA DA PASCHOA	ANNO	DATA DA PASCHOA
1895	Abril 14	1930	Abril 20	1965	Abril 18
1896	» 5	1931	» 5	1966	» 10
1897	» 18	1932	Março 27	1967	Março 26
1898	» 10	1933	Abril 16	1968	Abril 14
1899	» 2	1934	» 1	1969	» 6
		1935	» 21		
1900	Abril 15	1936	» 12	1970	Março 29
1901	» 7	1937	Março 28	1971	Abril 11
1902	Março 30	1938	Abril 17	1972	» 2
1903	Abril 12	1939	» 9	1973	» 22
1904	» 3			1974	» 14
1905	» 23	1940	Março 24	1975	Março 30
1906	» 15	1941	Abril 13	1976	Abril 18
1907	Março 31	1942	» 5	1977	» 10
1908	Abril 19	1943	» 25	1978	Março 26
1909	» 11	1944	» 9	1979	Abril 15
		1945	» 1		
1910	Março 27	1946	» 21	1980	Abril 6
1911	Abril 16	1947	» 6	1981	» 19
1912	» 7	1948	Março 28	1982	» 11
1913	Março 23	1949	Abril 17	1983	» 3
1914	Abril 12			1984	» 22
1915	» 4	1950	Abril 9	1985	» 7
1916	» 23	1951	Março 25	1986	Março 30
1917	» 8	1952	Abril 13	1987	Abril 19
1918	Março 31	1953	» 5	1988	» 3
1919	Abril 20	1954	» 18	1989	Março 26
		1955	» 10		
1920	Abril 4	1956	» 1	1990	Abril 15
1921	Março 27	1957	» 21	1991	Março 31
1922	Abril 16	1958	» 6	1992	Abril 19
1923	» 1	1959	Março 29	1993	» 11
1924	» 20			1994	» 3
1925	» 12	1960	Abril 17	1995	» 16
1926	» 4	1961	» 2	1996	» 7
1927	» 17	1962	» 22	1997	Março 30
1928	» 8	1963	» 14	1998	Abril 12
1929	Março 31	1964	Março 29	1999	» 4
				2000	Abril 23

Festas moveis

Septuagesima	a 8 de fevereiro.
Cinzas	a 25 de fevereiro.
Paschoa	a 12 de abril.
Ascensão	a 21 de maio.
Espirito Santo.	a 31 de maio.
Trindade	a 7 de junho.
Corpo de Deus	a 11 de junho.
Domingo de Advento	a 29 de novembro.

Datas em que foi adoptado o calendario gregoriano pelas differentes nações, segundo á « Hemerologia » de U. Bouchet.

1582 — Italia, Hespanha, Portugal, França, Dinamarca, Paizes-Baixos (provincias meridionaes).

1583 — Suissa (Cantões catholicos).

1584 — Allemanha (Estados catholicos).

1586 — Polonha.

1587 — Hungria.

1700 — Allemanha (Estados protestantes). Paizes-Baixos (provincias septentrionaes).

1701 — Suissa (Cantões protestantes).

1752 — Inglaterra.

1753 — Suecia.

Dias feriados

SÃO CONSIDERADOS FERIADOS OS SEGUINTES DIAS DE FESTA NACIONAL, ESTABELECIDOS POR DECRETO DE 14 DE JANEIRO DE 1890

Janeiro. . .	1	Consagrado á commemoração da fraternidade Universal.
Fevereiro. .	24	Promulgação da Constituição dos Estados Unidos do Brazil *.
Abril. . . .	21	Consagrado á commemoração dos precursores da Independencia Brazileira, resumidos em Tiradentes.
Maio. . . .	3	Consagrado á commemoração da descoberta do Brazil.
» . . .	13	Consagrado á commemoração da fraternidade dos Brazileiros.
Julho. . . .	14	Consagrado á commemoração da Republica, da Liberdade e da Independencia dos Povos Americanos.
Setembro . .	7	Consagrado á commemoração da Independencia do Brazil.
Outubro. . .	12	Consagrado á commemoração da descoberta da America.
Novembro. .	2	Consagrado á commemoração geral dos mortos.
» . .	15	Consagrado á commemoração da Patria Brazileira.

* Estabelecido por decreto de 18 de fevereiro de 1891.

CALENDARIO PARA O ANNO DE 1903

Correspondencia dos differentes calendarios

Anno de 1903 dos calendarios Gregoriano e Juliano.
» » 6616 do periodo Juliano.
» » 5663 da éra hebraica, começa n'uma quinta-feira, 2 de Outubro de 1902 e acaba n'uma terça-feira 22 de Setembro de 1903, onde começa o anno de 5664.
» » 2656 da fundação de Roma,
» » 1320 da Hegira, calendario turco, começa em anno n'uma quinta-foira, 10 de abril de 1902, e o anno 1321 começa na segunda-feira, 30 de Março de 1903.
» » 39 do 76º Cyclo calendario chinez, começa no sabbado, 8 de Fevereiro de 1902, e o anno 40º começa na quinta-feira, 29 de janeiro de 1903.
» » 111 do calendario republicano francez, começa n'uma quinta-feira a 24 de setembro de 1902 e o anno 112 começa na quinta-feira a 24 de setembro de 1903.

14º anno da Proclamação da Republica dos Est. Unidos do Brazil.
15º » da extincção da escravidão no Brazil.
81º annos da Independencia Nacional.
401º » do descobrimento do Rio de Janeiro.
403º » do descobrimento do Brazil.
411º » do descobrimento da America.

Elementos do computo ecclesiastico

Aureo numero..............................	4
Epacta....................................	2
Cyclo solar...............................	8
Indicção..................................	1
Lettra dominical..........................	D

Abreviaturas e signos

☉	Sol.
☾	Lua.
☿	Mercurio.
♀	Venus.
θ ou ♁	Terra.
♂	Marte.
♃	Jupiter.
♄	Saturno.
♅	Urano.
♆	Neptuno.
☌	Conjuncção.
□	Quadratura.
☍	Opposição.
☊	Nódo ascendente.
☋	Nódo descendente.
h	Horas.
m	Minutos de tempo.
s	Segundos de tempo.
°	Gráos.
′	Minutos de Arco.
″	Segundos de Arco.
N.	Norte.
S.	Sul.
E.	Léste.
W.	Oéste.

			°
0.	♈	Aries.	0
I.	♉	Taurus.	30
II.	♊	Gemini.	60
III.	♋	Cancer.	90
IV.	♌	Leo.	120
V.	♍	Virgo.	150
VI.	♎	Libra.	180
VII.	♏	Scorpio.	210
VIII.	♐	Sagittarius.	240
IX.	♑	Capricornus.	270
X.	♒	Aquarius.	300
XI.	♓	Pisces.	330

Eclipses para o anno de 1903

I. Eclipse annullar do sol em 28 de março de 1903, invisivel no Rio de Janeiro, visivel na Asia e America do Norte.

O começo do eclipse geral dar-se-á a 28 de março, ás 8 h 16m,7 tempo médio astronomico do Rio na Longitude de 146° 22′ a E do Rio e na latitude de 15°12′N.

O fim do eclipse geral dar-se-á a 28 de março, ás 13h 8m,7, tempo médio astronomico no Rio na longitude de 102° 24 W do Rio e na latitude de 50° 32′ N.

A grandeza do eclipse é igual a 0,535 sendo o diametro do sol = 1

II. Eclipse parcial da lua em 11 de abril de 1903, visivel no Rio de Janeiro e nas horas abaixo indicados.

Entrada na sombra. .	7. 41m 42s T	t. médio civil.
Meio do eclipse . . .	9 20 18 T	
Sahida da sombra . .	10 58 54 T	

Nascendo a lua nesse dia ás 5h 44m da tarde, todas as phases podem ser observadas.

O primeiro contacto com a sombra dar-se-á a 135° do ponto norte do limbo lunar, contados para E.

O ultimo contacto a 258°, contados para E. Sendo em ambos os casos para imagem direita.

A grandeza do eclipse é igual a 0,923, sendo o diametro da lua = 1.

III. Eclipse total do sol em 20 de setembro de 1903, invisivel no Brazil, visivel na parte oriental do sul da Africa, ilha de Madagascar e parte oriental da Australia.

O eclipse geral começa a 20 de setembro, ás 11h 35m,3 tempo médio astronomico do Rio, na longitude de 8° 36′ a E do Rio e na latitude de 17° 58′ S e acaba a 20 de setembro, ás 15h 59m,2 tempo médio astronomico do Rio, na longitude de 120° 38′ E do Rio e na latitude 53 41′ S.

A grandeza do eclipse é igual a 0,152, sendo o diametro do sol = 1.

IV. Eclipse parcial da lua em 6 de outubro de 1903, invisivel no Rio de Janeiro porque todas as phases do eclipse dar-se-ão antes de um nascimento e qual terá logar ás 6h 11 m da tarde.

Entrada na sombra .	10h 47m 48s M	t. médio civil.
Meio do eclipse . .	0 24 54 T	
Sahida da sombra . .	2 2 00 T	

A grandeza do eclipse é igual a 0,869, sendo o diametro da lua = 1.

O primeiro contacto com a sombra dar-se-á a 41° do ponto norte do limbo lunar, contados para E.

O ultimo contacto a 258°, contados para E.

Constantes para o Observatorio do Rio de Janeiro

			dia
Longitude a W de Greenwich . . .	43° 10' 21"	$2^h\ 52^m\ 41^s.4$	0.119924
id id Pariz	45° 30' 36"	$3^h\ 2^m\ 2^s.4$	0.126417
id id Berlim	56° 34' 1,5"	$3^h\ 46^m\ 16^s.1$	0.157130
id a E Washington. . .	33° 58' 6"	$2^h\ 15^m\ 32^s.4$	0.094125

Latitude geographica do pilar S. W	22° 54' 23".7
Angulo com a vertical.	8' 23".7
Latitude geocentrica	22° 46' 0".0
Logarithmo do raio vector.	9.999777
Comprimento do pendulo medio sexagesimal. . .	$99^{cm}.172$
Intensidade da gravidade.	$978^{cm}.79$
Achatamento terrestre adoptado (Clarke).	1:293
Valor provavel da declinação magnetica durante o anno de 1902.	8° 10' a 8° 20' NW.

Entrada do sol nos signos do zodiaco

Janeiro 21 . . . . 3h da manhã o sol entra no signo do Aquario.
Fevereiro 19 . . . . 2h da tarde » » » » » » Peixe.
Março 21 . . . . 2h da tarde » » » » » » Carneiro (com. o Outono).
Abril 21. . . . . 4h da manhã » » » » » » Touro.
Maio 22. . . . . 4h da manhã » » » » » » Gemeos.
Junho 22 . . . . Meio dia » » » » » » Carangueijo (com. o Inverno).
Julho 23 . . . . 11h da tarde » » » » » » Leão,
Agosto 24 . . . . 6h da manhã » » » » » » Virgem.
Setembro 24 . . . . 3 h da manhã » » » » » » Balança (com. a Primavera).
Outubro 24 . . . . Meio dia » » » » » » Escorpião.
Novembro 23 . . . . 9h da manhã » » » » » » Sagittario.
Dezembro 22 . . . . 9h da tarde » » » » » » Capricornio (com. o Verão).

Semi-diametro e parallaxe do sol ao meio-dia médio

1903

SEMI-DIAMETRO						PARALLAXE		
		' ''			' ''			''
Janeiro	1	16 17.52	Julho	1	15 45.36	Janeiro	1	8.95
	6	17.52	»	6	45.38	»	11	8.95
»	11	17.39	»	11	45.48	»	21	8.94
»	16	17.11	»	16	45.67	»	31	8.93
»	21	16.66	»	21	45.97	Fevereiro	10	8.92
»	26	16.11	»	26	46.40	»	20	8.90
Fevereiro	1	15.32	Agosto	1	47.09	Março	2	8.88
»	6	14.59	»	6	47.75	»	12	8.86
»	11	13.73	»	11	48.50	»	22	8.83
»	16	12.75	»	16	49.32	Abril	1	8.80
»	21	11.66	»	21	50.24	»	11	8.78
»	26	10.52	»	26	51.26	»	21	8.75
Março	1	9.83	Setembro	1	52.61	Maio	1	8.73
»	6	8.64	»	6	53.79	»	11	8.71
»	11	7.38	»	11	55.01	»	21	8.69
»	16	6.06	»	16	56.25	»	31	8.68
»	21	4.67	»	21	57.55	Junho	10	8.66
»	26	3.27	»	26	58.91	»	20	8.66
Abril	1	1.61	Outubro	1	16 0.31	»	30	8.65
»	6	0.26	»	6	1.71	Julho	10	8.66
»	11	15 58.90	»	11	3.08	»	20	8.66
»	16	57.56	»	16	4.42	»	30	8.67
»	21	56.21	»	21	5.77	Agosto	9	8.68
»	26	54.91	»	26	7.12	»	19	8.70
Maio	1	53.70	Novembro	1	8.70	»	29	8.71
»	6	52.56	»	6	9.93	Setembro	8	8.74
»	11	51.48	»	11	11.08	»	18	8.76
»	16	50.43	»	16	12.15	»	28	8.78
»	21	49.47	»	21	13.16	Outubro	8	8.81
»	26	48.59	»	26	14.11	»	18	8.83
Junho	1	47.69	Dezembro	1	14.96	»	28	8.86
»	6	47.08	»	6	15.69	Novembro	7	8.88
»	11	46.53	»	11	16.27	»	17	8.90
»	16	46.07	»	16	16.75	»	27	8.92
»	21	45.70	»	21	17.13	Dezembro	7	8.94
»	26	45.46	»	26	17.40	»	17	8.94
						»	27	8.95

Janeiro de 1903

Dias do mez	Dias da semana	SOL Nascer	SOL Equação do tempo	SOL Occaso	SOL Declinação ao meio-dia médio	Dias do anno
		h m	m s	h m	° ' "	
1	Quinta ..	5.20	+ 3 21.3	6.48	S.23 4 18.6	1
2	Sexta ...	20	49.8	48	22 59 18.1	2
3	Sabbado.	5.21	4 18.0	49	54 0.2	3
4	DOMINGO..	5.22	45.8	49	48 14.9	4
5	Segunda.	22	5 13.2	49	42 2.5	5
6	Terça ...	5.23	40.2	49	35 23.2	6
7	Quarta ..	5.24	6 6.7	50	28 17.1	7
8	Quinta ..	24	32.7	50	20 44.4	8
9	Sexta....	5.25	58.1	50	12 45.3	9
10	Sabbado .	26	7 23.0	50	4 20.2	10
11	DOMINGO..	26	47.4	50	21 55 29.2	11
12	Segunda.	27	8 11.1	50	46 12.8	12
13	Terça ...	28	34.3	50	36 30.7	13
14	Quarta ..	29	56.8	50	26 23.6	14
15	Quinta ..	29	9 18.8	50	15 51.7	15
16	Sexta....	30	40.0	50	4 55 3	16
17	Sabbado .	31	10 00.5	50	20 53 34.7	17
18	DOMINGO..	31	20.4	50	41 50.1	18
19	Segunda .	32	39.6	49	29 41.9	19
20	Terça ...	32	58.1	49	17 10.4	20
21	Quarta ..	32	11 15.9	49	4 16.1	21
22	Quinta ..	33	32.9	49	19 50 59.2	22
23	Sexta....	34	49.2	49	37 20.1	23
24	Sabbado .	35	12 4.8	48	23 19.1	24
25	DOMINGO..	36	19.5	48	8 56.6	25
26	Segunda.	37	33.5	48	18 54 13.0	26
27	Terça ...	38	46.6	47	39 9.4	27
28	Quarta ..	39	59.0	47	23 44.1	28
29	Quinta ..	39	13 10.6	47	7 59.7	29
30	Sexta....	40	21.3	47	17 51 55.7	30
31	Sabbado .	5.41	+ 31.2	6.46	S. 35 32.6	31

A equação do tempo sommada algebricamente ás 12 horas dá á passagem do sol pelo meridiano em t. médio.
O dia é de $13^h\ 28^m$ no dia 1 e de $13^h\ 5^m$ no dia 31.
Decresce durante este mez de 23^m.

Janeiro de 1903

Dias do mez	LUA — Phases da lua tempo civil	Nascer	Passagem pelo meridiano	Occaso	Idade	Tempo sideral ao meio-dia médio		
	h m	h m	h m			h	m	s
1		7.33 M	2. 7 T	8.38 T	3	18	40	19.3
2		8.23 »	2.52 »	9.17 »	4		44	15.9
3		9.14 »	3.36 »	9.55 »	5		48	12.4
4		10. 5 »	4.21 »	10.32 »	6		52	9.0
5		10.58 »	5. 6 »	11.10 »	7		56	5.5
6	Q. C. 7.4 T	11.52 »	5.53 »	11.50 »	8	19	00	2.1
7		0.48 T	6.42 »	. ..	9		3	58.6
8		1.46 »	7.35 »	0.33 M	10		7	55.2
9		2.47 »	8.31 »	1.21 »	11		11	51.7
10		3.51 »	9.31 »	2.13 »	12		15	48.3
11		4.54 »	10.33 »	3.10 »	13		19	44.9
12		5.56 »	11.36 »	4.12 »	14		23	41.4
13	Cheia 11.25 M	6.53 »	. ..	5.17 »	15		27	38.0
14		7.46 »	0.37 M	6.24 »	16		31	34.5
15		8.36 »	1.36 »	7.28 »	17		35	31.1
16		9.20 »	2.32 »	8.31 »	18		39	27.7
17		10. 2 »	3.24 »	9.32 »	19		43	24.2
18		10.43 »	4.14 »	10.30 »	20		47	20.8
19		11.23 »	5. 2 »	11.25 »	21		51	17.3
20	Ming. 8.56 M	. . . .	5.49 »	0.19 T	22		55	13.9
21		0. 4 M	6.36 »	1.11 »	23		59	10.4
22		0.46 »	7.23 »	2. 3 »	24	20	3	7.0
23		1.29 »	8.10 »	2.53 »	25		7	3.5
24		2.13 »	8.57 »	3.42 »	26		11	0.1
25		3. 0 »	9.45 »	4.29 »	27		14	56.7
26		3.49 »	10.32 »	5.14 »	28		18	53.2
27		4.38 »	11.19 »	5.57 »	29		22	49.8
28	Nova 1.46 T	5.29 »	0. 5 T	6.38 »	30		26	46.3
29		6.19 »	0.50 »	7.18 »	1		30	42.9
30		7.10 »	1.35 »	7.57 »	2		34	39.4
31		8. 2 »	2.20 »	8.34 »	3		38	36.0

	h
Perigêo no dia 12 ás.....	12.0
Apogêo » » 25 »......	7.4

Fevereiro de 1903

Dias do mez	Dias da semana	SOL Nascer	Equação do tempo	Occaso	Declinação ao meio-dia médio
		h m	m s	h m	° ' ''
1	DOMINGO .	5.42	13 40.3	6.46	S.17 18 41.3
2	Segunda.	42	48.5	46	1 50.7
3	Terça....	43	55.9	45	16 44 32.8
4	Quarta...	43	14 2.5	45	26 57.5
5	Quinta...	44	8.2	44	9 5.0
6	Sexta....	45	13.1	44	15 50 56.1
7	Sabbado.	45	17.2	43	32 30.9
8	DOMINGO	46	20.4	43	13 49.8
9	Segunda.	47	22.8	42	14 54 53.4
10	Terça....	47	24.5	42	35 41.9
11	Quarta...	48	25.3	41	16 15.9
12	Quinta...	48	25.3	41	13 56 35.6
13	Sexta. ..	49	24.6	40	36 41.6
14	Sabbado..	50	23.2	40	16 34.1
15	DOMINGO .	50	21.0	39	12 56 13.6
16	Segunda.	51	18.0	38	35 40.4
17	Terça ...	51	14.4	38	14 55.1
18	Quarta...	52	10.1	37	11 53 58.0
19	Quinta...	52	5.1	36	32 49.6
20	Sexta....	53	13 59.5	35	11 30.1
21	Sabbado.	53	53.1	35	10 50 00.2
22	DOMINGO .	54	46.2	34	28 20.0
23	Segunda.	54	38.6	33	6 30.2
24	Terça....	55	30.4	32	9 44 31.1
25	Quarta...	55	21.6	32	22 23.2
26	Quinta ..	56	12.2	31	00 6.7
27	Sexta....	56	2.3	30	8 37 42.3
28	Sabbado.	5.57	+12 51.8	6.29	S. 15 10.2

A equação do tempo sommada algebricamente ás 12 horas dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de 13^h 4^m no dia 1 é de 12^h 32^m no dia 28.
Decresce durante este mez de 32^m.

Fevereiro de 1903

Dias do mez	LUA					Tempo sideral ao meio-dia médio
	Phases da lua tempo civil	Nascer	Passagem pelo meridiano	Occaso	Idade	
	h m	h m	h m	h m		h m s
1		8.54 M	3. 5 T	9.12 T	4	20 42 32.5
2		9.48 »	3.51 »	9.50 »	5	46 29.1
3		10.42 »	4.38 »	10.31 »	6	50 25.7
4		11.38 »	5.28 »	11.16 »	7	54 22.2
5	☽ QC. 7 20 M	0.36 T	6.21 »	. . .	8	58 18.8
6		1.36 »	7.17 »	0.4 M	9	21 2 15.3
7		2.37 »	8.16 »	0.57 »	10	6 11.9
8		3.37 »	9.16 »	1.54 »	11	10 8.4
9		4.35 »	10.17 »	2.56 »	12	14 5.0
10		5.30 »	11.16 »	4. 1 »	13	18 1. 5
11	☺ LC. 10. 5 T	6.22 »	. . .	5. 5 »	14	21 58.1
12		7. 9 »	0.14 M	6. 9 »	15	25 54.6
13		7.53 »	1. 9 »	7.12 »	16	29 51.2
14		8.36 »	2. 1 »	8.13 »	17	33 47.7
15		9.17 »	2.52 »	9.11 »	18	37 44.3
16		9.59 »	3.41 »	10. 8 »	19	41 40.8
17		10.42 »	4.29 »	11. 2 »	20	45 37.4
18		11.25 »	5.17 »	11.55 »	21	49 34.0
19	QM. 3.30 M	. . .	6. 5 »	0.46 T	22	53 30.5
20		0.10 M	6.53 »	1.36 »	23	57 27.1
21		0.56 »	7.40 »	2.24 »	24	22 1 23.6
22		1.44 »	8.27 »	3.10 »	25	5 20.2
23		2 33 »	9.14 »	3.54 »	26	9 16.7
24		3.23 »	10. 1 »	4.36 »	27	13 13.3
25		4.13 »	10.46 »	5.17 »	28	17 9.8
26		5. 5 »	11.32 »	5.56 »	29	21 6.4
27	● LN. 7.27 M	5.57 »	0.17 T	6.34 »	1	25 2.9
28		6.49 »	1. 3 »	7.12 »	2	28 59.5

Perigêo no dia 9 ás....... 22.4 h
Apogêo » » 21 ás....... 22.1

Março de 1903

Dias do mez	Dias da semana	SOL Nascer	Equação do tempo	Occaso	Declinação ao meio-dia médio	Dias do anno
		h m	m s	h m	° ′ ″	
1	DOMINGO...	5.57	+ 12 40.7	6.28	S. 7 52 31.0	60
2	Segunda...	58	29.1	27	29 44.9	61
3	Terça......	58	17.0	26	6 52.5	62
4	Quarta....	58	4.4	25	6 43 54.1	63
5	Quinta....	59	11 51.3	24	20 50.2	64
6	Sexta.....	59	37.8	23	5 57 41.1	65
7	Sabbado..	59	23.8	22	34 27.1	66
8	DOMINGO...	6.00	9.3	21	11 8.8	67
9	Segunda..	00	10 54.5	20	4 47 46 6	68
10	Terça.....	1	39.3	19	24 20.7	69
11	Quarta,...	1	23.7	19	00 51.5	70
12	Quinta....	1	7.7	18	3 37 19.3	71
13	Sexta,....	2	9 51.5	17	13 44.6	72
14	Sabbado...	2	35.0	16	2 50 7.6	73
15	DOMINGO...	3	18.1	15	26 28.8	74
16	Segunda..	3	1.1	14	5 23.1	75
17	Terça.....	3	8 43.8	13	1 41 41.8	76
18	Quarta....	4	26.4	12	17 59.6	77
19	Quinta....	4	8.7	11	0 54 17.0	78
20	Sexta....,	5	7 51 0	10	30 34.2	79
21	Sabbado..	5	33.0	9	S 0 7 26.1	80
22	DOMINGO...	6	15.0	8	N. 16 50.2	81
23	Segunda..	6	6 56.9	7	40 31.0	82
24	Terça.....	6	38.7	6	1 4 10.5	83
25	Quarta....	7	20.4	5	27 48.3	84
26	Quinta ...	7	2.2	4	51 24.1	85
27	Sexta......	7	5 43.9	3	2 14 57.3	86
28	Sabbado...	8	25.6	2	38 27.7	87
29	DOMINGO...	8	7.3	1	3 1 55.0	88
30	Segunda..	9	4 49.1	6.0	25 18.6	89
31	Terça	6. 9	+ 30.9	5.59	N. 48 38.4	90

A equação do tempo sommada algebricamente ás 12 horas dá á passagem do sol pelo meridiano em tempo medio.
O dia é de 12h 31m no dia 1 e de 11h 50m no dia 31.
Decresce durante este mez de 41m.

Março de 1903

Dias do mez	LUA					Tempo sideral ao meio-dia médio
	Phases da lua tempo civil	Nascer	Passagem pelo meridiano	Occaso	Idade	
	h m	h m	h m	h m		h m s
1		7.43 M	1.49 T	7.51 T	3	22 32 56.0
2		8.38 »	2.37 »	8.32 »	4	36 52.6
3		9.34 »	3.26 »	9.15 »	5	40 49.1
4		10.31 »	4.18 »	10. 2 »	6	44 45.7
5		11.29 »	5.12 »	10.52 »	7	48 42.3
6	☽ QC 4.21 T	0.29 T	6. 8 »	11.47 »	8	52 38.3
7		1.27 »	7. 6 »	. ..	9	56 35 4
8		2 24 »	8. 4 »	0.45 M	10	23 00 31.9
9		3.18 »	9. 2 »	1.46 »	11	4 28.5
10		4.10 »	9.59 »	2.48 »	12	8 25.0
11		4.58 »	10.53 »	3.51 »	13	12 21.6
12		5.43 »	11.46 »	4.52 »	14	16 18.1
13	◎ LC 9.20 M	6.26 »	. ..	5.54 »	15	20 14.7
14		7. 9 »	0.38 M	6.54 »	16	24 11.2
15		7.51 »	1.29 »	7.52 »	17	28 7.8
16		8.34 »	2.18 »	8.48 »	18	32 4.3
17		9.19 »	3. 7 »	9.43 »	19	36 0.9
18		10. 3 »	3.56 »	10.36 »	20	39 57.4
19		10.50 »	4.45 »	11.28 »	21	43 54.0
20	☾ QM 11.15 T	11.37 »	5.33 »	0.17 T	22	47 50.5
21		. . .	6.21 »	1. 4 »	23	51 47.1
22		0.26 M	7. 8 »	1.49 »	24	55 43.6
23		1.16 »	7.55 »	2.31 »	25	59 40.2
24		2. 6 »	8.40 »	3.13 »	26	0 3 36.7
25		2.56 »	9.26 »	3.52 »	27	7 33.3
26		3.48 »	10.11 »	4.31 »	28	11 29.8
27		4.41 »	10 57 »	5. 9 »	29	15 26.4
28	● LN 10.33 T	5.34 »	11.43 »	5.49 »	1	19 22.9
29		6.30 »	0.31 T	6.29 »	2	23 19.5
30		7.26 »	1.21 »	7.12 »	3	27 16.1
31		8.25 »	2.13 »	7.59 »	4	31 12.6

	h
Perigêo no dia 9 ás......	22.0
Apogêo » » 21 ás......	17.7

Abril de 1903

Dias do mez	Dias da semana	SOL			
		Nascer	Equação do tempo	Occaso	Declinação ao meio-dia médio
		h m	m s	h m	° ' "
1	Quarta ..	6. 9	+ 4 12.7	5.58	N. 4 11 53.8
2	Quinta...	10	3 54.7	57	35 4.6
3	Sexta....	10	36.7	56	58 10.3
4	Sabbado..	10	18.9	55	5 21 10.6
5	DOMINGO..	11	1.1	54	44 5.2
6	Segunda.	11	2 43.6	53	6 6 53.8
7	Terça ...	11	26.2	52	29 35.9
8	Quarta...	12	8.9	52	52 12.3
9	Quinta...	12	1 51.9	51	7 14 39.6
10	Sexta....	12	35.2	50	37 0.5
11	Sabbado..	13	18.6	49	59 13.6
12	DOMINGO..	13	2.4	48	8 21 18.8
13	Segunda.	14	0 46.4	47	43 15.6
14	Terça ...	14	30.7	46	9 5 3.7
15	Quarta ..	14	15.5	45	26 42.8
16	Quinta...	15	+ 0 0.5	44	48 12.6
17	Sexta....	15	— 14.1	43	10 9 32.6
18	Sabbado.	15	28.3	42	30 42.7
19	DOMINGO..	16	42.1	41	51 42.5
20	Segunda.	16	55.5	41	11 12 31.7
21	Terça ...	17	1 8.4	41	33 9.8
22	Quarta ..	17	21.0	40	53 36.7
23	Quinta...	17	33.0	39	12 13 52.0
24	Sexta....	18	44.6	38	33 53.0
25	Sabbado.	18	55.7	37	53 45.9
26	DOMINGO..	19	2 6.4	36	13 13 24.1
27	Segunda.	19	16.5	36	32 49.2
28	Terça ...	19	26.2	35	52 1.1
29	Quarta ..	20	32.1	34	14 10 59.3
30	Qninta ..	6.20	— 43.9	5.34	N. 29 43.4

A equação do tempo sommada algebricamente ás 12 hóras dá a sagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de 11h49m no dia 1 é de 11h14m no dia 30.
Decresce durante este mez de 35m.

Abril de 1903

Dias do mez	LUA — Phases da lua tempo civil	Nascer	Passagem pelo meridiano	Occaso	Idade	Tempo sideral ao meio-dia médio
	h m	h m	h m	h m		h m s
1		9.23 M	3. 7 T	8.50 T	5	0 35 9.2
2		10.23 »	4. 4 »	9.42 »	6	39 5.7
3		11.22 »	5. 1 »	10.40 »	7	43 2.3
4	☽ QC 10.59 T	0.19 T	5.59 »	11.39 »	8	46 58.8
5		1.13 »	6.56 »	. . .	9	50 55.4
6		2. 4 »	7.51 »	0.40 M	10	54 51.9
7		2.52 »	8.45 »	1.41 »	11	58 48.5
8		3.37 »	9 37 »	2.41 »	12	1 2 45.0
9		4.20 »	10.28 »	3.41 »	13	6 21.6
10		5. 2 »	11.18 »	4.40 »	14	10 38.1
11	☺ LC 9.26 T	5.44 »	. . .	5.37 »	15	14 34.7
12		6.26 »	0. 7 M	6.34 »	16	18 31.2
13		7.10 »	0.57 »	7.30 »	17	22 27.8
14		7.56 »	1.46 »	8.24 »	18	26 24.3
15		8.42 »	2.36 »	9.17 »	19	30 20.9
16		9.29 »	3.25 »	10. 8 »	20	34 17.4
17		10.18 »	4.13 »	10.57 »	21	38 14.0
18		11. 7 »	5. 1 »	11.43 »	22	42 10.5
19	☾ QM 6.38 T	11.57 »	5.48 »	0.26 T	23	46 7.1
20		. . .	6.33 »	1. 7 »	24	50 3.6
21		0.47 M	7.19 »	1.48 »	25	54 0.2
22		1.38 »	8. 4 »	2.26 »	26	57 56.8
23		2.29 »	8.49 »	3. 4 »	27	2 1 53.3
24		3.22 »	9.35 »	3.43 »	28	5 49.9
25		4.17 »	10.22 »	4.23 »	29	9 46.4
26		5.14 »	11.11 »	5. 6 »	30	13 43.0
27	● LN 10.39 M	6.12 »	0. 3 T	5.52 »	1	17 39.5
28		7.11 »	0.57 »	6 41 »	2	21 36.1
29		8.13 »	1.55 »	7.35 »	3	25 32.6
30		9.15 »	2.54 »	8.33 »	4	29 29.2

	h
Perigêo no dia 5 ás.......	3.09
Apogêo » » 18 ás.......	13.9
Perigêo » » 30 ás.......	14.1

Maio de 1903

Dias do mez	Dias da semana	SOL Nascer	Equação do tempo	Occaso	Declinaçã ao meio-di médio
		h m	m s	h m	° ' "
1	Sexta.....	6 21	— 2 52.1	5.33	N. 14 48 13.[illegible]
2	Sabbado...	21	59.7	32	15 6 28.4
3	DOMINGO ..	21	3 6.8	32	24 28.3
4	Segunda..	22	13.4	31	42 13.0
5	Terça.....	22	19.4	30	59 42.1
6	Quarta....	23	24.9	29	16 16 55.3
7	Quinta....	23	29.9	29	33 52.2
8	Sexta.....	24	34.3	28	50 32.6
9	Sabbado...	24	38.2	28	17 6 56.1
10	DOMINGO ..	25	41.5	27	23 2.5
11	Segunda..	25	44.2	27	38 51.4
12	Terça.....	25	46.3	26	54 22.6
13	Quarta ...	26	47.9	26	18 9 35.9
14	Quinta....	26	48.9	25	24 31.0
15	Sexta.....	27	49.3	25	39 7.5
16	Sabbado...	27	49.1	24	53 25.1
17	DOMINGO ..	28	48.4	24	19 7 23.7
18	Segunda..	28	47.0	24	21 3.0
19	Terça.....	29	45.6	23	34 22.5
20	Quarta....	29	42.6	23	47 22.2
21	Quinta....	29	39.6	23	20 00 1.7
22	Sexta.....	30	35.9	22	12 20.9
23	Sabbado...	30	31.8	22	24 19.3
24	DOMINGO ..	31	27.1	22	35 56.9
25	Segunda..	31	21.8	21	47 13.3
26	Terça.....	32	16.1	21	58 8.3
27	Quarta....	32	9.8	21	21 8 41.7
28	Quinta....	33	3.1	21	18 53.2
29	Sexta.....	33	2 55.9	21	28 42.7
30	Sabbado..	33	48.3	21	38 9.8
31	DOMINGO ..	6.34	— 40.2	5.21	N. 47 14.5

A equação do tempo sommada algebricamente ás 12 horas
a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de 11h 12m no dia 1 e de 10h 47m no dia 31.
Decresce durante este mez de 25m.

Maio de 1903

Dias do mez	LUA					Tempo sideral ao meio-dia médio
	Phases da lua tempo civil	Nascer	Passagem pelo meridiano	Occaso	Idade	
	h m	h m	h m	h m		h m s
1		10.14M	3.53 T	9.33 T	5	2 33 25.7
2		11.10 »	4.51 »	10.34 »	6	37 22.3
3	☽ QC 4.33 M	0. 2 T	5.47 »	11.35 »	7	41 18.8
4		0.51 »	6.41 »	. ..	8	45 15.4
5		1.36 »	7.33 »	0.35M	9	49 12.0
6		2.18 »	8.23 »	1.34 »	10	53 8.5
7		3.00 »	9.12 »	2.32 »	11	57 5.1
8		3.40 »	10. 1 »	3.29 »	12	3 1 1.6
9		4.22 »	10.49 »	4.25 »	13	4 58.2
10		5. 4 »	11.38 »	5.20 »	14	8 54.7
11	◯ LC 10.25 M	5.49 »	. ..	6.14 »	15	12 51.3
12		6.34 »	0.27M	7. 8 »	16	16 47.8
13		7.22 »	1.17 »	8. 0 »	17	20 44.4
14		8.10 »	2. 6 »	8.50 »	18	24 40.9
15		9.00 »	2.54 »	9.37 »	19	28 37.5
16		9.50 »	3.41 »	10.21 »	20	32 34.1
17		10.39 »	4.28 »	11. 4 »	21	36 30.6
18		11.29 »	5 13 »	11.44 »	22	40 27.2
19	☾ QM 0.26 T	. ..	5.57 »	0.23 T	23	44 23.7
20		0.19M	6.42 »	1.00 »	24	48 20.3
21		1.11 »	7.26 »	1.38 »	25	52 16.8
22		2. 4 »	8.12 »	2.17 »	26	56 13.4
23		2.59 »	9.00 »	2.57 »	27	4 00 9.9
24		3.56 »	9.50 »	3.41 »	28	4 6.5
25		4.55 »	10.44 »	4.30 »	29	8 3.1
26	● LN 7.57 T	5.56 »	11.40 »	5.22 »	30	11 59.6
27		6.59 »	0.40 T	6.19 »	1	15 56.2
28		8. 1 »	1.41 »	7.20 »	2	19 52.7
29		9. 1 »	2.42 »	8.23 »	3	23 49.3
30		9.57 »	3.40 »	9.27 »	4	27 45.8
31		10 49 »	4.37 »	10.28 »	5	31 42.4

Apogêo no dia 16 ás....... 8.0 h
Perigêo » » 28 ás....... 6.5

Junho de 1903

Dias do mez	Dia da semana	SOL				Dias do anno
		Nascer	Equação do tempo	Occaso	Declinação ao meio-dia médio	
		h m	m s	h m	° ' "	
1	Segunda.	6.34	— 2 31.7	5.21	N. 21 55 56.4	15
2	Terça ...	35	22.8	21	22 4 15.5	15
3	Quarta ..	35	13.6	21	12 11.4	15
4	Quinta ..	36	4.2	20	19 44.2	15
5	Sexta....	36	1 54.1	20	26 53.5	15
6	Sabbado.	36	43.8	20	33 39.2	15
7	DOMINGO .	37	33.2	20	40 1.2	15
8	Segunda.	37	22.3	20	45 59.5	15
9	Terça ...	37	11.2	20	51 33.9	16
10	Quarta ..	38	0 59.7	20	56 44.0	16
11	Quinta...	38	48.0	21	23 1 27.0	16
12	Sexta....	39	36.1	21	5 51.7	16
13	Sabbado.	39	24.0	21	9 49.1	16
14	DOMINGO .	39	— 11.7	21	13 21.9	16
15	Segunda.	39	+ 0.9	21	16 30.2	16
16	Terça ...	40	13.5	21	19 13 9	16
17	Quarta...	40	26.3	21	21 32.9	16
18	Quinta...	40	39.1	21	23 27.2	16
19	Sexta.....	41	52.1	22	24 56 8	17
20	Sabbado..	41	1 5.1	22	26 1.6	17
21	DOMINGO .	41	18.2	22	26 41.6	17
22	Segunda.	41	31.3	22	26 56.7	17
23	Terça ...	41	44.4	23	26 47.1	17
24	Quarta...	42	57.4	23	26 12.7	17
25	Quinta ..	42	2 10.4	23	25 13.6	17
26	Sexta....	42	23.2	23	23 49.9	17
27	Sabbado.	42	36.0	24	22 1.2	17
28	DOMINGO .	42	48.6	24	19 48.0	17
29	Segunda.	42	3 00.9	24	17 10.2	18
30	Terça ...	6.42	+ 13.1	5.24	14 8.0	18

A equação do tempo sommada algebricamente ás 12 horas, dá passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.

O dia é de 10h 47m no dia 1 e de 10h 42m no dia 30.

Decresce durante este mez de 5m.

Junho de 1903

Dias do mez	Phases da lua tempo civil	Nascer	Passagem pelo meridiano	Occaso	Idade	Tempo sideral ao meio-dia médio
	h m	h m	h m	h m		h m s
1		11.35M	5.30T	11.29 T	6	4 35 38.9
2	☽ Q C 10.32 M.	0.19 T	6.21 »	. ..	7	39 35.5
3		1. 1 »	7.11 »	0.27M	8	43 32.1
4		1.41 »	7.59 »	1.24 »	9	47 28.6
5		2.21 »	8.47 »	2.20 »	10	51 25.2
6		3. 3 »	9.34 »	3.15 »	11	55 21.7
7		3.45 »	10.23 »	4. 9 »	12	59 18.3
8		4.31 »	11.11 »	5. 1 »	13	5 00 14.8
9		5.17 »	. . .	5.54 »	14	7 11.4
10	☺ LC 1.53 M.	6.4 »	0.0 M	6.44 »	15	11 8.0
11		6.53 »	0.49 »	7.32 »	16	15 4.5
12		7.40 »	1.36 »	8.18 »	17	19 1.1
13		8.33 T	2.23 »	9. 1 »	18	22 57.6
14		9.22 »	3. 9 »	9.42 »	19	26 54.2
15		10.12 »	3.53 »	10.22 »	20	30 50.7
16		11. 2 »	4.37 »	10.59 »	21	34 47.3
17		11.54 »	5.21 »	11.36 »	22	38 43.9
18	☾ QM 3.51 M.	. ..	6.5 »	0.13 T	23	42 40.4
19		0.46M	6 51 »	0.51 »	24	46 37.0
20		1.41 »	7.39 »	1.33 »	25	50 33.5
21		2.38 »	8.29 »	2.18 »	26	54 30.1
22		3.37 »	9.24 »	3. 8 »	27	58 26.6
23		4.40 »	10.22 »	4. 2 »	28	6 00 23.2
24		5.43 »	11.22 »	5. 1 »	29	6 19.7
25	● LN 3.18 M.	6 45 »	0.24 T	6. 5 »	1	10 16.3
26		7.44 »	1.26 »	7.10 »	2	14 12.9
27		8.39 »	2.26 »	8.14 »	3	18 9.4
28		9.30 »	3.22 »	9.18 »	4	22 6.0
29		10.17 »	4.16 »	10.19 »	5	26 2.5
30		11.00 »	5. 7 »	11.18 »	6	29 59.1

	h
Apogêo no dia 12 ás.....	22.3
Perigêo no dia 25 ás.....	11.7

Julho de 1908

Dias do mez	Dias da semana	SOL				
		Nascer	Equação do tempo	Occaso	Declinação ao meio dia médio	
		h m	m s	h m	° ′ ″	
1	Quarta..	6.42	+ 3 25.1	5.25	N.23 10 16.3	1
2	Quinta ..	42	36.7	25	6 22.7	1
3	Sexta ...	42	48.2	25	2 0 49	1
4	Sabbado.	42	59.3	26	22 57 23.0	1
5	DOMINGO.	42	4 10.1	26	52 17.1	1
6	Segunda.	42	20.5	27	46 47.3	1
7	Terça ...	42	30.6	27	40 53.8	1
8	Quarta ..	42	40.4	28	34 36.6	1
9	Quinta ..	42	49.8	28	27 56.1	1
10	Sexta ...	42	58.7	28	20 52.2	1
11	Sabbado .	42	57.3	28	13 25.1	1
12	DOMINGO.	42	15.4	29	5 35.2	1
13	Segunda.	42	23.1	29	21 57 22.4	1
14	Terça ...	42	30.4	30	48 47.0	1
15	Quarta ..	41	37.2	30	39 49.2	1
16	Quinta ..	41	43.5	31	30 29.1	1
17	Sexta ...	41	49.4	31	20 47.1	1
18	Sabbado .	41	54.7	31	10 43.1	1
19	DOMINGO.	40	59.6	32	00 17.7	2
20	Segunda.	40	63.9	32	20 49 30.9	2
21	Terça ...	40	7.7	33	38 23.0	2
22	Quarta..	39	10.9	33	26 54.3	2
23	Quinta ..	39	13.6	33	15 4.8	2
24	Sexta ...	39	15.7	34	2 55.1	2
25	Sabbado.	38	17.3	34	19 50 25.4	2
26	DOMINGO.	38	18.3	35	37 35.7	2
27	Segunda.	38	18.6	35	24 26.6	2
28	Terça ...	37	18.5	36	10 58.3	2
29	Quarta ..	37	17.8	36	18 57 10.9	2
30	Quinta ..	37	16.5	36	43 4.9	2
31	Sexta....	6.36	+ 14.5	5.37	N. 28 40.5	2

A equação do tempo sommada algebricamente ás 12 horas dá passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de 10h 43m no dia 1 e de 11h 1m no dia 31.
Cresce durante este mez de 18m.

Julho de 1903

Dias do mez	LUA						Tempo sideral ao meio-dia médio
	Phases da lua tempo civil	Nascer	Passagem pelo meridiano	Occaso	Idade	
	h m	h m	h m	h m		h m s
1	☾ QC 6. 9 T	11.42M	5.57 T	. ..	7	6 33 55.6
2		0.22 T	6.45 »	0.16 T	8	37 52.2
3		1. 3 »	7.33 »	1.11 »	9	41 48.8
4		1.46 »	8.21 »	2. 5 »	10	45 45.3
5		2.29 »	9. 9 T	2.58 »	11	49 41.9
6		3.14 »	9.57 »	3.50 »	12	53 38.4
7		4. 1 »	10 45 »	4.41 »	13	57 35.0
8		4.50 »	11.33 »	5.29 »	14	7 1 31.5
9	☉ LC 2.51 T	5.39 »	. ..	6.16 »	15	5 28.1
10		6.29 »	0.20 M	7.00 »	16	9 24.7
11		7.19 »	1. 6 »	7.42 »	17	13 21.2
12		8. 8 »	1.51 »	8.22 »	18	17 17.8
13		8.58 »	2.35 »	9.00 »	19	21 14.3
14		9.48 »	3.19 »	9.37 »	20	25 10.9
15		10.39 »	4. 2 »	10.13 »	21	29 7.4
16		11.32 »	4.47 »	10.50 »	22	33 4.0
17	☾ QM 4.32 T	. ..	5.32 »	11.29 »	23	37 0.5
18		0.27 M	6.20 »	0.11 T	24	40 57.1
19		1.23 »	7.11 »	0.57 »	25	44 53.7
20		2.21 »	8 6 »	1.48 »	26	48 50.2
21		3.23 »	9. 3 »	2.43 »	27	52 46.8
22		4.25 »	10. 4 »	3.44 »	28	56 43.3
23		5.26 »	11. 6 »	4.48 »	29	8 00 39.9
24	● LN 9.53 M	6.23 »	0. 7 T	5 54 »	1	4 36.4
25		7.18 »	1. 7 »	6.59 »	2	8 33.0
26		8. 4 »	2. 4 »	8. 4 »	3	12 29.5
27		8.54 »	2.58 »	9. 6 »	4	16 26.1
28		9.38 »	3.50 »	10. 6 »	5	20 22.7
29		10.20 »	4.40 »	11. 4 »	6	24 19.2
30		11. 2 »	5.29 »	11.59 »	7	28 15.8
31	☾ QC 4.22 M	11.45 »	6.18 »	. ..	8	32 12.3

h
Apogêo no dia 10 ás....... 5.6
Perigêo » » 23 ás....... 20.8

Agosto de 1903

Dias do mez	Dias da semana	SOL Nascer	Equação do tempo	Occaso	Declinação ao meio-dia médio	Dias do anno
		h m	m s	h m	° ′ ″	
1	Sabbado.	6.35	+ 6 11.2	5.37	N. 18 13 58.0	213
2	DOMINGO.	35	7.8	38	17 58 57.5	214
3	Segunda.	34	3.9	38	43 39.5	215
4	Terça ...	33	5 59.3	38	28 4.2	216
5	Quarta ..	33	51.1	39	12 12.0	217
6	Quinta...	32	48.3	39	16 56 3.0	218
7	Sexta	32	41.8	40	39 37.6	219
8	Sabbado.	31	34.8	40	22 55.9	220
9	DOMINGO.	30	27.2	.40	5 58.4	221
10	Segunda.	30	19.0	41	15 48 45.5	222
11	Terça ...	29	10.3	41	31 17.2	223
12	Quarta ..	28	1.0	42	13 34.0	224
13	Quinta ..	28	4 51.1	42	14 55 36.1	225
14	Sexta....	27	40.7	42	37 23.7	226
15	Sabbado.	26	29.8	43	19 0.5	227
16	DOMINGO.	25	18.3	43	00 17.3	228
17	Segunda.	25	6.4	43	13 41 23.7	229
18	Terça ...	24	3 53.9	44	22 17.1	230
19	Quarta ..	23	41.0	44	2 57.6	231
20	Quinta ..	22	27.6	44	12 43 25.6	232
21	Sexta....	22	13.7	45	23 41.5	233
22	Sabbado.	21	2 59.3	45	3 45.6	234
23	DOMINGO.	20	44.5	46	11 43 38.2	235
24	Segunda.	20	29.2	46	23 19.6	236
25	Terça ...	19	13.5	46	2 50.4	237
26	Quarta ..	18	1 57 4	47	10 42 10.5	238
27	Quinta ..	17	40.8	47	21 20.7	239
28	Sexta....	16	23.8	47	00 21.0	240
29	Sabado ..	15	6.5	47	9 39 11.8	241
30	DOMINGO..	14	0 48.7	48	17 53.5	242
31	Segunda.	6.13	+ 30.6	5.48	N. 8 56 26.4	243

A equação do tempo sommada algebricamente ás 12 horas dá a passagem do Sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de 11^h 1^m no dia 1 e de 11^h 35^m dia 31.
Cresce durante este mez de 33^m.

Agosto de 1903

Dias do mez	LUA					Tempo sideral ao meio-dia médio
	Phases da lua tempo civil	Nascer	Passagem pelo meridiano	Occaso	Idade	
	h m	h m	h m	h m		h m s
1		0.29 T	7. 6 T	0.53 M	9	8 36 8.9
2		1.13 »	7.54 »	1.46 »	10	40 5.4
3		1.59 »	8.43 »	2.37 »	11	44 2.0
4		2.47 »	9 30 »	3.26 »	12	47 58.5
5		3.36 »	10.18 »	4.14 »	13	51 55.1
6		4 25 »	11. 4 »	4.58 »	14	55 51.6
7		5.15 »	11.49 »	5.41 »	15	59 48.2
8	☺ LC 6.2. M	6. 5 »	. ..	6 22 »	16	9 3 44.8
9		6.54 »	0 34 M	7 00 »	17	7 41.3
10		7.45 »	1.18 »	7.38 »	18	11 37.9
11		8.36 »	2. 2 »	8 15 »	19	15 34.4
12		9.28 »	2 45 »	8.51 »	20	19 31.0
13		10.21 »	3.30 »	9.29 »	21	23 27.5
14		11.15 »	4.17 »	10. 9 »	22	27 24.1
15		. ..	5. 5 »	10.53 »	23	31 20.6
16	☾ QM 2.30. M	0.11 M	5.57 »	11.40 »	24	35 17.2
17		1. 9 »	6 51 »	0.31 T	25	39 13.7
18		2. 9 »	7.48 »	1.28 »	26	43 10.3
19		3. 8 »	8.48 »	2 28 »	27	47 6.9
20		4. 6 »	9.48 »	3.32 »	28	51 3.4
21		5. 1 »	10.48 »	4.37 »	29	54 59.9
22	● LN 4 58. T	5.52 »	11.46 »	5.42 »	30	58 56.5
23		6.43 »	0.43 T	6.46 »	1	10 2 53.1
24		7.29 »	1 37 »	7.49 »	2	6 49.6
25		8.13 »	2.29 »	8.50 »	3	10 46.2
26		8.56 »	3.20 »	9.48 »	4	14 42.7
27		9.40 »	4.11 »	10 45 »	5	18 39.3
28		10 25 »	5.00 »	11.38 »	6	22 35.8
29	☽ QC 5.42. T	11.10 »	5.50 »	. ..	7	26 32.4
30		11.56 »	6.38 »	0 31 M	8	30 28.9
31		0.43 T	7.27 »	1.20 »	9	34 25.5

		h
Apogêo no dia	6 ás.....	7.9
Perigêo » »	21 ás.....	6.0

Setembro de 1903

Dias do mez	Dias da semana	SOL Nascer	SOL Equação do tempo	SOL Occaso	SOL Declinação ao meio-dia médio	Dias do anno
		h m	m s	h m	° ′ ″	
1	Terça ...	6 12	+ 0 12.2	5 48	N. 8 34 50.7	244
2	Quarta..	11	— 6.6	49	13 6.9	245
3	Quinta ..	10	25.6	49	7 51 15.0	246
4	Sexta ...	9	45.0	49	34 35.9	247
5	Sabbado .	8	1 4.6	50	12 31.0	248
6	DOMINGO..	7	24.5	50	6 44 55.4	249
7	Segunda.	6	44 6	50	22 35.1	250
8	Terça....	5	2 4.9	51	0 8.6	251
9	Quarta ..	4	25.4	51	5 37 36.0	252
10	Quinta...	3	46.0	51	14 57.7	253
11	Sexta ...	2	3 6.8	51	4 52 14.0	254
12	Sabbado.	1	27.7	52	29 25.3	255
13	DOMINGO..	0	48.4	52	6 31.7	256
14	Segunda.	5 59	4 9.8	52	3 43 33.7	257
15	Terça....	58	30.9	53	20 31.5	258
16	Quarta ..	57	52.0	53	2 57 25.7	259
17	Quinta ..	56	5 13.2	53	34 16.4	260
18	Sexta ...	55	34.3	54	11 3.9	261
19	Sabbado.	54	55.5	54	1 47 48.7	262
20	DOMINGO..	53	6 16.3	54	24 31.2	263
21	Segunda.	52	37.6	54	1 11.6	264
22	Terça....	51	58.6	55	0 37 50.3	265
23	Quarta ..	50	7 19.5	55	N. 14 27.8	266
24	Quinta ..	49	40.3	55	S. 8 55.7	267
25	Sexta ...	48	8 1.4	56	32 19.8	268
26	Sabbado..	47	21.6	56	55 44.2	269
27	DOMINGO .	46	42.0	56	1 19 8.5	270
28	Segunda.	45	9 2.2	57	42 32.3	271
29	Terça ...	44	22.3	57	2 5 55.3	272
30	Quarta..	43	— 42.1	57	29 17.1	273

A equação do tempo sommada algebricamente ás 12 horas, dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.

O dia é de 11h36m no dia 1 é de 12h14m no dia 30.

Cresce durante este mez de 38 minutos.

Setembro de 1903

Dias do mez	LUA					Tempo sideral ao meio-dia médio
	Phases da lua tempo civil	Nascer	Passagem pelo meridiano	Occaso	Idade	
	h m	h m	h m	h m		h m s
1		1.32 T	8.14 T	2.10 M	10	10 38 22.0
2		2.18 »	9. 1 »	2.59 »	11	42 18.6
3		3.11 »	9.47 »	3.38 »	12	46 15.1
4		4.00 »	10.31 »	4.20 »	13	50 11.7
5		4.50 »	11.16 »	5.00 »	14	54 8.2
6	◐ LC 9.27 T	5.41 »	. . .	5.38 »	15	58 4.8
7		6.32 »	0. 0 M	6.15 »	16	11 2 1.3
8		7.24 »	0.44 »	6.52 »	17	5 57 9
9		8.17 »	1.29 »	7.30 »	18	9 54 4
10		9.11 »	2.15 »	8.10 »	19	13 51.0
11		10. 6 »	3. 3 »	8.52 »	20	17 47.6
12		11. 3 »	3.53 »	9.38 »	21	21 44 1
13		. . .	4.46 »	10.27 »	22	25 40.7
14	☾ QM 10.21 M	0. 1 M	5.41 »	11.20 »	23	29 37.2
15		0.58 »	6.37 »	0.17 T	24	33 33.8
16		1.55 »	7.35 »	1.17 »	25	37 30.3
17		2.49 »	8 33 »	2.20 »	26	41 26.9
18		3.42 »	9.31 »	3.23 »	27	45 23 4
19		4.31 »	10 27 »	4.26 »	28	49 20.0
20		5.18 »	11.21 »	5.29 »	29	53 16.5
21	● LN 1.38 M	6. 3 »	0.15 T	6.31 »	1	57 13.1
22		6.47 »	1. 7 »	7.31 »	2	12 1 9.6
23		7.31 »	1.59 »	8.30 »	3	5 6.2
24		8.16 »	2.50 »	9.26 »	4	9 2.7
25		9. 2 »	3.41 »	10.21 »	5	12 59.3
26		9.49 »	4.31 »	11.14 »	6	16 55.8
27		10.37 »	5.20 »	. . .	7	20 52 4
28	☽ QC 10.16 M	11.25 »	6. 8 »	0. 4 M	8	24 48.9
29		0.15 T	6.56 »	0.51 »	9	28 45.5
30		1. 5 »	7.42 »	1.35 »	10	32 42.0

h
Apogêo no dia 2 ás......... 16.4
Perigêo » » 18 ás......... 11.4
Apogêo » » 30 ás......... 7.6

Outubro de 1903

Dias do mez	Dias da semana	SOL: Nascer	SOL: Equação do tempo	SOL: Occaso	SOL: Declinação ao meio-dia médio	Dias do anno
		h m	m s	h m	° ′ ″	
1	Quinta...	5 42	— 10 1.7	5 58	S. 2 46 59.4	274
2	Sexta....	41	21.0	58	3 10 18.5	275
3	Sabbado..	40	40.2	58	39 12.2	276
4	DOMINGO .	39	58.9	59	4 2 26.1	277
5	Segunda.	38	11 17.4	59	25 37.0	278
6	Terça....	37	35.4	6 0	48 44.6	279
7	Quarta...	36	53.1	0	5 11 48.8	280
8	Quinta...	35	12 10.3	0	34 49.0	281
9	Sexta....	34	27.2	1	57 44.9	282
10	Sabbado.	33	43.6	6 1	6 20 36.3	283
11	DOMINGO..	5 33	59.6	1	43 22.7	284
12	Segunda.	32	13 15.1	2	7 6 3.7	285
13	Terça....	31	30.1	2	28 39.1	286
14	Quarta...	30	44.6	3	51 8.4	287
15	Quinta...	29	58.5	3	8 13 31.3	288
16	Sexta....	28	14 11.8	4	35 47.2	289
17	Sabbado.	27	24.6	4	57 56.0	290
18	DOMINGO..	26	38.1	4	9 19 57.3	291
19	Segunda.	25	48.2	5	41 50.4	292
20	Terça....	5 25	59.2	5	10 3 35.1	293
21	Quarta...	24	15 9.5	6	25 11.0	294
22	Quinta...	23	19.1	6	46 37.6	295
23	Sexta....	22	28.1	7	11 7 54.6	296
24	Sabbado.	22	36.4	7	29 1.5	297
25	DOMINGO..	21	44.1	8	4[illegible] 58.0	298
26	Segunda.	20	51.1	8	12 10 43.8	299
27	Terça....	19	57.3	9	31 17.8	300
28	Quarta...	19	16 2.8	9	51 40.3	301
29	Quinta...	18	7.6	10	13 11 50.8	302
30	Sexta....	17	11.7	10	31 48.9	303
31	Sabbado.	5 17	— 15.0	6 11	S. 51 34.0	304

A equação do tempo sommada algebricamente ás 12 horas, dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de 12h16m no dia 1 e de 12h54m no dia 31.
Cresce durante este mez de 38 minutos.

Outubro de 1903

Dias do mez	LUA					Tempo sideral ao meio-dia médio
	Phases da lua tempo civil	Nascer	Passagem pelo meridiano	Occaso	Idade	
	h m	h m	h m	h m		h m s
1		1.54 T	8.27 T	2.17 M	11	12 36 38.6
2		2.43 »	9.11 »	2.57 »	12	40 35.2
3		3.34 »	9.56 »	3.36 »	13	44 31.7
4		4.25 »	10.40 »	4.14 »	14	48 28.2
5		5.17 »	11.25 »	4.51 »	15	52 24.8
6	LC ○ 0.31 T	6.11 »	. . .	5.29 »	16	56 21.4
7		7. 5 »	0.11 M	6. 8 »	17	13 00 17.9
8		8. 1 »	0.59 »	6.50 »	18	4 14.5
9		8.58 »	1.50 »	7.36 »	19	8 11.0
10		9.56 »	2.42 »	8.24 »	20	12 7.6
11		10.54 »	3.37 »	9.16 »	21	16 4.1
12		11.50 »	4.33 »	10.11 »	22	20 0.7
13	QM ☾ 5. 4 T	. . .	5.29 »	11.10 »	23	23 57.2
14		0.43 M	6.26 »	0.11 T	24	27 53.8
15		1.35 »	7 22 »	1.11 »	25	31 50.3
16		2.24 »	8.16 »	2.13 »	26	35 46.9
17		3.10 »	9.10 »	3.14 »	27	39 43 4
18		3.54 »	10. 2 »	4.14 »	28	43 40.0
19		4.38 »	10.54 »	5.15 »	29	47 36.5
20	LN ● 0.38 T	5.21 »	11.46 »	6.14 »	30	51 33.1
21		6. 6 »	0.37 T	7.12 »	1	55 29.6
22		6.52 »	1 29 »	8. 8 »	2	59 26.2
23		7.39 »	2.20 »	9. 2 T	3	14 3 22.7
24		8.28 »	3.11 »	9.54 »	4	7 19.3
25		9.17 »	4.00 »	10.43 »	5	11 15.8
26		10. 6 »	4.48 »	11.29 »	6	15 12.4
27		10.56 »	5.35 »	. . .	7	19 9.0
28	QC ☽ 5.40 M	11.46 »	6.21 »	0.12 M	8	23 5.5
29		0.35 T	7. 5 »	0.54 »	9	27 2.1
30		1.25 »	7.49 »	1.33 »	10	30 58.6
31		2.16 »	8.33 »	2.10 »	11	34 55.2

		h
Perigêo no dia 16	ás.......	0.8
Apogêo » » 28	ás.......	3.0

Novembro de 1903

Dias do mez	Dias da semana	SOL Nascer	Equação do tempo	Occaso	Declinação ao meio-dia médio	Dias do anno
		h m	m s	h m	° ′ ″	
1	DOMINGO...	5 16	—16 17.6	6 11	S.14 6 25.6	30
2	Segunda..	16	19.3	12	30 24.7	30
3	Terça.....	15	20.3	13	49 27.9	30
4	Quarta....	14	20.5	13	15 8 17.4	30
5	Quinta....	14	20.2	14	26 52.1	30
6	Sexta.....	13	18.4	14	45 11.6	31
7	Sabbado..	13	16.1	15	16 3 15.3	31
8	DOMINGO...	12	12.9	16	21 2.9	31
9	Segunda..	12	8.9	16	38 34.2	31
10	Terça.....	11	4.0	17	55 48.6	31
11	Quarta....	5 11	15 58.3	17	17 12 45.8	31
12	Quinta....	11	51.7	18	29 25.3	31
13	Sexta.....	10	44.3	19	45 46.9	31
14	Sabbado..	10	35.9	20	18 1 49.9	31
15	DOMINGO...	10	26.7	20	17 34.2	31
16	Segunda..	9	16.6	21	32 59.1	32
17	Terça......	9	5 7	22	48 4.5	32
18	Quarta....	9	14 53.9	22	19 2 49.9	32
19	Quinta....	9	41.3	23	17 14.9	32
20	Sexta.....	8	27.9	24	31 19.0	32
21	Sabbado..	8	13.6	24	45 1.9	32
22	DOMINGO...	8	13 58.6	25	58 23.2	32
23	Segunda..	8	42.8	26	20 11 22.6	32
24	Terça.....	8	26.2	26	23 59.7	32
25	Quarta....	8	8.8	27	36 14.1	32
26	Quinta....	8	12 50.7	28	48 5.6	33
27	Sexta.....	7	31.8	28	59 33.7	33
28	Sabbado..	7	12.3	29	21 10 38.2	33
29	DOMINGO...	7	11 52.0	30	21 18.6	33
30	Segunda...	5 8	— 31.1	6 31	S. 31 34.9	334

A equação do tempo sommada algebricamente ás 12 horas, dá a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.

O dia é de 12h. 55m no dia 1 e de 13h. 23m no dia 30.

Cresce durante este mez de 28m.

Novembro de 1903

Dias do mez	Phases da lua tempo civil	Nascer	Passagem pelo meridiano	Occaso	Idade	Tempo sideral ao meio-dia médio
	h m	h m	h m	h m		h m s
1		3. 7 T	9.18 T	2.47 M	12	14 38 51.7
2		4. 0 »	10. 4 »	3.25 »	13	42 48.3
3		4.55 »	10.52 »	4. 4 «	14	46 44.8
4		5.51 »	11.42 »	4.45 »	15	50 41.4
5	LC ☉ 2.35 M	6.48 »	. ..	5.29 »	16	54 37.9
6		7.48 »	0.34 M	6.18 »	17	58 34.5
7		8.47 »	1.30 »	7.10 »	18	15 02 31.1
8		9.45 »	2.27 »	8. 5 »	19	6.27.6
9		10.41 »	3.24 »	9. 4 »	20	10 24.2
10		11.33 »	4.22 »	10. 5 »	21	14 20.7
11	QM ☾ 11.53 T	. ..	5.18 »	11. 6 »	22	18 17.3
12		0.22 M	6.12 »	0. 6 T	23	22 13.8
13		1. 8 »	7. 5 »	1. 6 »	24	26 10.4
14		1.52 »	7.57 »	2. 5 »	25	30 6.9
15		2.34 »	8.47 »	3. 4 »	26	34 3.5
16		3.16 »	9.37 »	4.42 »	27	38 0.0
17		3.59 »	10.28 »	4.59 »	28	41 56.6
18		4.44 »	11.18 »	55.5 »	29	45 53.2
19	LN ● 2.17 M	5.30 »	0. 9 T	6.51 »	1	49 49.7
20		6.18 »	1.00 »	7.44 »	2	53 46.3
21		7. 7 »	1.51 »	8.35 »	3	57 42.8
22		7.57 »	2.40 »	9.23 »	4	16 1 39.4
23		8.47 »	3.28 »	10.7 »	5	5 35.9
24		9.38 »	4.15 »	10.49 »	6	9 32.5
25		10.27 »	4.59 »	11.29 »	7	13 29.0
26		11.16 »	5.43 »	. ..	8	17 25.6
27	QC ☽ 2.44 M	0. 6 T	6.27 »	0. 7 M	9	21 22.2
28		0.56 »	7.10 »	0.44 »	10	25 18.7
29		1.48 »	7.55 »	1.21 »	11	29 15.3
30		2.40 »	8.41 »	1.58 »	12	33 11.8

		h
Perigêo no dia	9 ás......	22.9
Apogêo » »	25 ás.....	0.1

Dezembro de 1903

Dias do mez	Dias da semana	SOL Nascer	Equação do tempo	Occaso	Declinação ao meio-dia médio
		h m	m s	h m	° ′ ″
1	Terça.. .	5 8	— 11 9.5	6 31	S. 21 41 26.5
2	Quarta ..	8	10 47.2	32	50 53.1
3	Quinta...	8	24.3	32	59 54.7
4	Sexta....	8	0.8	33	22 8 30.8
5	Sabbado.	8	9 36.8	33	16 41 2
6	DOMINGO..	8	12.1	34	24 25.7
7	Segunda.	8	8 46.9	35	31 44.1
8	Terça ...	9	21.1	36	38 35.8
9	Quarta ..	5 9	7 54.9	36	45 1.1
10	Quinta ..	9	28.2	37	50 59.6
11	Sexta....	9	1.0	37	56 31.0
12	Sabbado.	10	6 33.3	38	23 1 35.3
13	DOMINGO..	10	5.3	38	6 12.1
14	Segunda.	10	5 36.9	39	10 21.5
15	Terça....	11	8.2	40	14 3.2
16	Quarta...	11	4 39.2	40	17 17.2
17	Quinta...	12	10.0	41	20 3.2
18	Sexta....	12	3 40.5	41	22 21.3
19	Sabbado .	12	10.9	42	24 11.2
20	DOMINGO..	13	2 41.1	43	25 33.0
21	Segunda.	13	11.1	43	26 26.7
22	Terça ...	14	1 43.2	44	26 52.4
23	Quarta ..	14	13.2	44	26 49.0
24	Quinta...	15	0 41.1	45	26 17.8
25	Sexta....	15	— 11.2	45	25 18.3
26	Sabbado..	16	+ 18.7	46	23 50.6
27	DOMINGO..	17	48.5	46	21 54.7
28	Segunda.	17	1 18.1	47	19 30.6
29	Terça ...	18	47.5	47	16 38.4
30	Quarta...	18	2 16.8	47	13 18.2
31	Quinta...	5 19	+ 45.8	6 47	S. 9 30.1

A equação do tempo sommada algebricamente ás 12 horas, (
a passagem do sol pelo meridiano em tempo médio.
O dia é de $13^h 23^m$ no dia 1 e de $13^h 29^m$ no dia 31.
Cresce durante este mez de cinco minutos.

Dezembro de 1903

Dias do mez	LUA					Tempo sideral ao meio-dia médio
	Phases da lua tempo civil	Nascer	Passagem pelo meridiano	Occaso	Idade	
	h m	h m	h m	h m		h m s
1		3.36 T	9.30 T	2.38 M	13	16 37 8.4
2		4.33 »	10.21 »	3.20 »	14	41 4.9
3		5.32 »	11.16 »	4. 7 »	15	45 1 .5
4	LC ○ 3. 20 T	6.33 »	. ..	4.58 »	16	48 58.1
5		7.34 »	0.14 M	5.53 »	17	52 54.6
6		8.32 »	1.13 »	6.52 »	18	56 51.2
7		9.28 »	2.13 »	7.54 »	19	17 00 47.7
8		10 20 »	3.12 »	8.57 »	20	4 44.3
9		11. 8 »	4. 8 »	9.59 »	21	8 40.8
10		11.53 »	5. 2 »	11.00 »	22	12 37.4
11	QM ☾ 8. 00 M	. ..	5.54 »	0. 0 T	23	16 33.9
12		0.35 M	6.45 »	0.59 »	24	20 30.5
13		1.16 »	7.34 »	1.56 »	25	24 27.1
14		1.58 »	8.24 »	2.52 »	26	28 23.6
15		3.41 »	9.13 »	3.48 »	27	32 20.2
16		3.26 »	10.3 »	4.42 »	28	36 16.7
17		4.12 »	10.53 »	5.36 »	29	40 13.3
18	LN ● 6. 33 T	4.59 »	11.43 »	6.28 »	30	44 9.8
19		5.49 »	0.33 T	7.17 »	1	48 6.4
20		6.39 »	1.22 »	8. 3 »	2	52 2.9
21		7.30 »	2. 9 »	8.46 »	3	55 59.5
22		8.20 »	2.55 »	9.27 »	4	59 56.1
23		9. 9 »	3.39 »	10. 6 »	5	18 3 52.6
24		9.58 »	4.22 »	10.42 »	6	7 49.2
25		10.48 »	5. 5 »	11.19 »	7	11 45.7
26	QC ☽ 11. 30 T	11.38 »	5.48 »	11.55 »	8	15 42.3
27		0.29 T	6.32 »	. .	9	19 38.9
28		1.22 »	7.18 »	0.32 M	10	23 35.4
29		2.16 »	8. 7 »	1.12 »	11	27 32.0
30		3.13 »	8.59 »	1.55 »	12	31 28.5
31		4.13 »	9.55 »	2.44 »	13	35 25.1

	h
Perigêo no dia 6 ás......	18.0
Apogêo » » 22ás......	19.4

Janeiro de 1903

Dias	PLANETAS Nascer	Passag. pelo merid.	Occaso
	MERCURIO ☿		
	h m	h m	h m
1	6 9 M	0 55 T	7 41 T
11	6 43 »	1 21 »	7 59 »
21	6 55 »	1 23 »	7 51 »
	VENUS ♀		
	h m	h m	h m
1	5 55 M	0 39 T	7 23 T
11	6 12 »	0 53 »	7 34 »
21	6 31 »	1 5 »	7 39 »
	MARTE ♂		
	h m	h m	h m
1	11 41 T	5 43 M	11 43 M
11	11 11 »	5 18 »	11 22 »
21	10 41 »	4 50 »	10 56 »
	JUPITER ♃		
	h m	h m	h m
1	8 14 M	2 44 T	9 14 T
11	7 44 »	2 13 »	8 42 »
21	7 15 »	1 43 »	8 11 »
	SATURNO ♄		
	h m	h m	h m
1	6 40 M	1 19 T	7 58 T
11	6 6 »	0 45 »	7 24 »
21	5 32 »	0 11 »	6 50 »
	URANO ♅		
	h m	h m	h m
1	4 3 M	10 47 M	5 31 T
11	3 26 »	10 11 »	4 56 »
21	2 49 »	9 34 »	4 19 »
	NEPTUNO ♆		
	h m	h m	h m
1	6 5 T	11 27 T	4 53 M
11	5 24 »	10 46 »	4 13 »
21	4 44 »	10 6 »	3 32 »

Dias	Horas	PHENOMENOS DE 19 As horas são em ter médio do Rio de Jane
1	21	Jupiter em conj. co Lua ♃ 5° 29′ S.
3	10	O sol no perigêo.
4	21	Mercurio em conj. c Saturno ☿ . 1° 47′
7	20	Venus no aphélio.
9	9	Venus em conj. com turno. ♀ 0° 58′ S.
12	14	Marte no aphélio.
17	9	Mercurio na sua m elong. 18° 45′ E.
18	14	Marte em conj. com Lua ♂ 3° 35′ N.
18	21	Mercurio no nódo asc dente.
20	15	O Sol entra no signo Aquario.
20	18	Saturno em conj. co Sol.
23	12	Mercurio no perihélio
23	12	Mercurio estacionari
27	15	Saturno em conj. co Lua ♄ 5° 18′ S.
28	21	Mercurio em conj. co Lua ☿ 1° 39′ S.
29	14	Venus em conj. co Lua ☿ . 5° 50′ S.
29	15	Jupiter em conj. con Lua. ♃ 5° 4′ S.
30	7	Venus em conj. c Jupiter ☿ . 0° 44′ S
30	13	Venus na sua max. l heliocente. S.

Fevereiro de 1903

PLANETAS

Dias	Nascer	Passag. pelo merid.	Occaso.
MERCURIO ☿			
	h m	h m	h m
1	5 52 M	0 17 T	6 42 T
11	4 31 »	11 1 M	5 31 »
21	3 58 »	10 31 »	5 4 »
VENUS ♀			
	h m	h m	h m
1	6 50 M	1 16 T	7 42 T
11	7 5 »	1 24 »	7 43 »
21	7 21 »	1 31 »	7 41 »
MARTE ♂			
	h m	h m	h m
1	10 08 T	4 17 M	10 25 M
11	9 31 »	3 43 »	9 51 »
21	8 53 »	3 5 »	9 13 »
JUPITER ♃			
	h m	h m	h m
1	6 43 M	1 9 T	7 35 T
11	6 14 »	0 39 »	7 4 »
21	5 45 »	0 9 »	6 33 »
SATURNO ♄			
	h m	h m	h m
1	4 55 M	11 33 M	6 11 T
11	4 20 »	10 58 »	5 36 »
21	3 47 »	10 24 »	5 1 »
URANO ♅			
	h m	h m	h m
1	2 8 M	8 53 M	3 18 T
11	1 30 »	8 15 »	3 00 »
21	0 52 »	7 37 »	2 22 »
NEPTUNO ♆			
	h m	h m	h m
1	4 00 T	9 22 T	2 48 M
11	3 20 »	8 42 »	2 8 »
21	2 40 »	8 2 »	1 28 »

PHENOMENOS DE 1903

Dias	Horas	As horas são em tempo médio do Rio de Janeiro
1	22	Mercurio em conj. inf. com o Sol.
2	19	Mercurio na sua max. latit. helioc. N.
13	18	Mercurio estacionario.
15	8	Marte em conj. com a Lua ♂ 3º 22' N.
16	12	Mercurio em conj. com Saturno ☿ 2º 17' N.
18	12	Marte estacionario.
19	1	Jupter em conj. com o Sol.
19	5	O Sol entra no signo do Peixe.
24	4	Saturno em conj. com a Lua ♄ 5º 22' S.
24	13	Mercurio em conj. com a Lua ☿ 4º 35' S.
26	6	Mercurio no nódo descendente.
26	11	Jupiter em conj. com a Lua ♃ 4º 41' S.
27	8	Mercurio na sua max. elongação 26.58 W.
28	19	Venus em conj. com a Lua ♀ 2.32 S.

Março de 1903

Dias	PLANETAS Nascer	Passag. pelo merid.	Occaso
	MERCURIO ☿		
	h m s	h m s	h m
1	3 56 M	10 29 M	5 2 T
11	4 12 »	10 40 »	5 8 »
21	4 39 »	10 39 »	5 19 »
	VENUS ♀		
	h m s	h m s	h m s
1	7 33 M	1 36 T	7 39 T
11	7 47 »	1 41 »	7 35 »
21	8 2 »	1 47 »	7 32 »
	MARTE ♂		
	h m	h m	h m
1	8 20 T	2 31 M	8 38 M
11	7 34 »	1 44 »	7 50 »
21	6 45 »	0 51 »	6 58 »
	JUPITER ♃		
	h m	h m	h m
1	5 23 M	11 45 M	6 7 T
11	4 54 »	11 15 »	5 36 »
21	4 25 »	10 44 »	5 3 »
	SATURNO ♄		
	h m	h m	h m
1	3 19 M	9 56 M	4 33 T
11	2 44 »	9 20 »	3 56 »
21	2 9 »	8 45 »	3 21 »
	URANO ♅		
	h m	h m	h m
1	0 22 M	7 7 M	1 52 T
11	11 40 T	6 29 »	1 14 »
21	11 1 »	5 51 »	0 36 »
	NEPTUNO ♆		
	h m	hm	h m
1	2 8 T	7 30 T	0 56 M
11	1 28 »	6 50 »	0 16 »
21	0 49 »	6 11 »	11 33 T

Dias	Horas	PHENOMENOS DE 1903
		As horas são em temp médio do Rio de Janeir
8	11	Mercurio no aphélio.
12	13	Neptuno estacionario.
14	12	Marte em conj. com a Lua ♂ 3º 49' N.
16	17	Urano em quadratura com o Sol.
18	3	Mercurio em conj. com Jupiter ☿ 1 21 S.
21	4	O sol entra no signo do Carneiro. **Começa o outono.**
22	3	Neptuno em quadratura com o Sol.
23	17	Saturno em conj. com Lua ♄ 5º 26' S
26	7	Jupiter em conj.com a Lua ♃ 4º 19' S.
27	8	Mercurio em conj. com a Lua 4º 44' S.
27	20	Venus no nódo ascendente.
28	17	Marte em opposição com o Sol.
28	20	Mercurio na sua max. latit. heliocent. S
30	17	Venus em conj. com a Lua ♀ 2º 13' N.
31	2	Urano estacionario.

Abril de 1903

Dias	Nascer	Passag. pelo merid.	Occaso
MERCURIO ☿			
	h m	h m	h m
1	5 19 M	11 25 M	5 31 T
11	6 6 »	11 57 »	5 48 »
21	6 59 »	0 35 T	6 11 »
VENUS ♀			
	h m	h m	h m
1	8 19 M	1 55 T	7 31 T
11	8 34 »	2 3 »	7 32 »
21	8 51 »	2 13 »	7 35 »
MARTE ♂			
	h m	h m	h m
1	5 49 T	11 50 T	5 56 M
11	4 57 »	10 56 »	5 1 »
21	4 8 »	10 6 »	4 9 »
JUPITER ♃			
	h m	h m	h m
1	3 43 M	10 11 M	4 29 T
11	3 23 »	9 39 »	3 55 »
21	2 53 »	9 8 »	3 23 »
SATURNO ♄			
	h m	h m	h m
1	1 30 M	8 5 M	2 40 T
11	0 54 »	7 29 »	2 4 »
21	0 16 »	6 52 »	1 27 »
URANO ♅			
	h m	h m	h m
1	10 18 T	5 9 M	11 54 M
11	9 38 »	4 27 »	11 12 »
21	8 58 »	3 47 »	10 32 »
NEPTUNO ♆			
	h m	h m	h m
1	0 6 T	5 28 T	10 50 T
11	11 28 M	4 50 »	10 12 »
21	10 49 »	4 11 »	9 33 »

Dias	Horas	PHENOMENOS DE 1903 — As horas são em tempo médio do Rio de Janeiro
10	4	Marte em conj. com a Lua ♂ 4º 8′ N.
12	12	Mercurio em conj. sup. com o Sol.
16	21	Mercurio no nódo ascendente.
20	5	Saturno em conj. com a Lua ♄ 5º 23′ S.
20	16	O Sol entra no signo do Touro.
21	11	Mercurio no Perihélio.
23	3	Jupiter em conj. com a Lua ♃ 3º 56′ S.
28	2	Mercurio em conj. com a Lua ☿ 5º 11′ N.
29	14	Venus em conj. com a Lua ♀ 6º 3′ N.
29	22	Saturno em quadratura com o Sol.
30	6	Venus no Perihélio.

Maio de 1903

Dias	PLANETAS		
	Nascer	Passag. pelo merid.	Occaso
	MERCURIO ☿		
	h m	h m	h m
1	7 47 M	1 10 T	6 33 T
11	8 6 »	1 24 »	6 42 »
21	7 47 »	1 6 »	6 25 »
	VENUS ♀		
	h m	h m	h m
1	9 6 M	2 24 T	7 42 T
11	9 21 »	2 37 »	7 53 »
21	9 33 »	2 48 »	8 4 »
	MARTE ♂		
	h m	h m	h m
1	3 22 T	9 20 T	3 22 M
11	2 41 »	8 39 »	2 41 »
21	2 3 »	8 2 »	2 4 »
	JUPITER ♃		
	h m	h m	h m
1	2 22 M	8 36 M	2 50 T
11	1 50 »	8 3 »	2 16 »
21	1 18 »	7 30 »	1 42 »
	SATURNO ♄		
	h m	h m	h m
1	11 35 T	6 14 M	0 49 T
11	10 57 »	5 35 »	0 10 »
21	10 17 »	4 56 »	11 31 M
	URANO ♅		
	h m	h m	h m
1	8 18 T	3 7 M	9 52 M
11	7 38 »	2 27 »	9 12 »
21	6 57 »	1 46 »	8 31 »
	NEPTUNO ♆		
	h m	h m	h m
1	10 11 M	3 33 T	8 55 T
11	9 33 »	2 55 »	8 17 »
21	8 55 »	2 17 »	7 39 »

Dias	Horas	PHENOMENOS de 1903 As horas são em tempo médio do Rio de Janeiro
1	18	Mercurio na sua max. latit. heliocent. N.
7	1	Marte em conj. com a Lua ♂ 3º 22' N.
9	23	Mercurio na sua max. elong. 21º 31' E.
10	11	Marte estacionario.
17	15	Saturno em conj. com a Lua ♄ 5º 20' S.
20	6	Saturno estacionario.
20	11	Venus em conj. com 3 Gemeos. ⋆ 0 10' S.
20	21	Jupiter em conj. com a Lua ♃ 3º 30' S.
21	16	O sol entra no signo dos Gemeos.
22	7	Venus na sua max. latit. heliocent. N.
22	13	Mercurio estacionario.
25	5	Mercurio no nódo descendente.
27	1	Mercurio em conj. com a Lua ☿ 3º 57' N.
29	9	Venus em conj. com a Lua ♀ 7º 29' N.

Junho de 1903

Dias	PLANETAS Nascer	Passag. pelo merid.	Occaso
	MERCURIO ☿		
	h m	h m	h m
1	6 46 M	0 12 T	5 38 T
11	5 42 »	11 13 M	4 44 »
21	5 6 »	10 37 »	4 8 »
	VENUS ♀		
	h m	h m	h m
1	9 42 M	3 0 T	8 18 T
11	9 44 »	3 7 »	8 30
21	9 43 »	3 12 »	8 41 »
	MARTE ♂		
	h m	h m	h m
1	1 25 T	7 26 T	1 30 M
11	0 53 »	6 57 »	1 4 »
21	0 23 »	6 30 »	0 40 »
	JUPITER ♃		
	h m	h m	h m
1	0 41 M	6 52 M	1 3 T
11	0 7 »	6 17 »	0 27 »
21	11 28 T	5 41 »	11 50 M
	SATURNO ♄		
	h m	h m	h m
1	9 31 T	4 13 M	10 48 M
11	8 53 »	3 32 »	10 7 »
21	8 18 »	2 51 »	9 20 »
	URANO ♅		
	h m	h m	h m
1	6 12 T	1 1 M	7 46 M
11	5 31 »	0 20 »	7 5 »
21	4 50 »	11 35 T	6 24 »
	NEPTUNO ♆		
	h m	h m	h m
1	8 13 M	1 35 T	6 57 T
11	7 35 »	0 57 »	6 19 »
21	6 57 »	0 19 »	5 41 »

Dias	Horas	PHENOMENOS DE 1903 — As horas são em tempo médio do Rio de Janeiro
3	0	Mercurio em conj. inf. com o Sol.
3	12	Marte em conj. com a Lua ♂ 1° 49′ N.
4	11	Mercurio no seu aphélio.
13	12	Jupiter em quadratura com Sol.
13	21	Saturno em conj. com a Lua ♄ 5° 13′ S.
15	1	Mercurio estacionario.
15	8	Urano em opposição com o Sol.
17	11	Jupiter em conj. com a Lua ♃ 3° 7′ S.
22	0	O sol entra no signo de *Cancer*. Começa o inverno.
23	3	Mercurio em conj. com a Lua ☿ 0° 21′ N.
23	20	Marte no nódo descendente.
24	20	Mercurio na sua max. latit. heliocent. S.
25	14	Neptuno em conj. com o Sol.
27	13	Mercurio na sua máx. elongação 22.5 W.
27	23	Venus em conj com Lua ♀ 5° 43′ S.

Julho de 1903

Dias	PLANETAS — Nascer	Passag. pelo merid.	Occaso
	MERCURIO ☿		
	h m	m	h m
1	5 5 M	10 31 M	3 57 T
11	5 34 »	10 55 »	4 16 »
21	6 21 »	11 42 »	5 3 »
	VENUS ♀		
	h m	h m	h m
1	9 36 M	3 12 T	8 48 T
11	9 26 »	3 9 »	8 52 »
21	9 11 »	3 2 »	8 53 »
	MARTE ♂		
	h m	h m	h m
1	11 56 M	6 6 T	0 19 M
11	11 30 »	5 44 »	11 58 T
21	11 7 »	5 24 »	11 41 »
	JUPITER ♃		
	h m	h m	h m
1	10 51 T	5 4 M	11 13 M
11	10 12 »	4 25 »	10 34 »
21	9 33 »	3 46 »	9 55 »
	SATURNO ♄		
	h m	h m	h m
1	7 31 T	2 10 M	8 45 M
11	6 48 »	1 28 »	8 4 »
21	6 6 »	0 46 »	7 22 »
	URANO ♅		
	h m	h m	h m
1	4 9 T	10 54 T	5 43 M
11	3 28 »	10 13 »	5 2 »
21	2 47 »	9 32 »	4 21 »
	NEPTUNO ♆		
	h m	h m	h m
1	6 16 M	11 38 M	5 00 T
11	5 42 »	11 4 »	4 23 »
21	5 4 »	10 26 »	3 48 »

Dias	Horas	PHENOMENOS DE 1903 — As horas são em tempo médio do Rio de Janeiro
1	11	Marte em conj. com a Lua ♂ 0° 9' S.
2	13	O Sol no seu apogêo.
6	7	Marte em quadratura com o Sol.
9	12	Venus na sua max. elongação 45.30 E.
11	0	Saturno em conj. com a Lua ♄ 5° 11' S.
12	4	Mercurio em conj. com Neptuno ☿ 0° 42' N.
13	20	Mercurio no nódo ascendente.
14	6	Jupiter estacionario.
14	20	Jupiter em conj. com a Lua ♃ 2° 55' S.
17	9	Venus no nódo descendente.
18	10	Mercurio no seu perihélio.
23	11	O sol entra no signo do Leão.
23	20	Mercurio em conj. com a Lua ♀ 6° 21' N.
26	1	Mercurio em conj. sup. com o Sol.
26	5	Pallas em conj. com a lua. Pallas 0.47. N.
27	2	Venus em conj. com a Lua ♀ 0° 43' N.
28	17	Mercurio na sua max. lat. helioc. N.
29	17	Saturno em opposição com o Sol.
29	18	Marte em conj. com a Lua. ♂ 2°. 15. S

Agosto de 1903

Dias	PLANETAS Nascer	Passag. pelo merid.	Occaso.
MERCURIO ☿			
	h m	h m	h m
1	7 5 M	0 35 T	6 5 T
11	7 25 »	1 7 »	6 49 »
21	7 32 »	1 26	7 20 »
VENUS ♀			
	h m	h m	h m
1	8 49 M	2 48 T	8 47 T
11	8 23 »	2 2[illegible] »	8 35 »
21	7 49 »	2 00 »	8 11 »
MARTE ♂			
	h m	h m	h m
1	10 41 M	5 3 M	11 25 T
11	10 21 »	4 46 »	11 11 »
21	10 1 »	4 30 »	10 59 »
JUPITER ♃			
	h m	h m	h m
1	8 4 T	3 1 M	9 10 M
11	8 5 »	2 19 »	8 29
21	7 21 »	1 36 »	7 47
SATURNO ♄			
	h m	h m	h m
1	5 18 T	11 55 T	6 36 M
11	4 36 »	11 13 »	5 54 »
21	3 54 »	10 31 »	5 12 »
URANO ♅			
	h m	h m	h m
1	2 2 T	8 47 T	3 37 M
11	1 22 »	8 7 »	2 56 »
21	0 42 »	7 27 »	2 16 »
NEPTUNO ♆			
	h m	h m	h m
1	4 22 M	9 44 M	3 6 T
11	3 44 »	9 6	2 28 »
21	3 6 »	8 28	1 50 »

Dias	Horas	PHENOMENOS DE 1903 — As horas são em tempo médio do Rio de Janeiro
7	2	Saturno em conj. com a Lua ♄ 5º 16' S.
10	23	Jupiter em conj. com a Lua ♃ 2º 59' S.
12	8	Venus em seu maior brilho.
20	14	Venus no seu aphéilo.
21	4	Mercurio no nódo descendente.
23	18	O sol entra no signo da Virgem.
23	22	Mercurio em conj. com a Lua ☿ 0º 53' N.
24	7	Venus em conj. com a Lua ♀ 5º 42' S.
24	22	Venus estacionario.
27	9	Marte em conj. com a Lua ♂ 4º 12' S.
31	10	Mercurio no seu aphélio.
31	14	Urano estacionario.

Setembro de 1903

Dias	PLANETAS — Nascer	Passag. pelo merid.	Occaso
	MERCURIO ☿		
	h m	h m	h m
1	7 27 M	1 34 T	7 41 T
11	7 12 »	1 29 »	7 46 »
21	6 42 »	1 3 »	7 24 »
	VENUS ♀		
	h m	h m	h m
1	6 59 M	1 14 T	7 29 T
11	6 5 »	0 19 »	6 33 »
21	5 8 »	11 18 M	5 28 »
	MARTE ♂		
	h m	h m	h m
1	9 41 M	4 14 T	10 47 T
11	9 24 »	4 1 »	10 38 »
21	9 10 »	3 50 »	10 30 »
	JUPITER ♃		
	h m	h m	h m
1	6 32 T	0 48 M	7 00 M
11	5 47 »	0 4 »	6 17 »
21	5 2 »	11 16 T	5 34 »
	SATURNO ♄		
	h m	h m	h m
1	3 7 T	9 45 T	4 27 M
11	2 26 »	9 4 »	3 46 »
21	1 45 »	8 23 »	3 5 »
	URANO ♅		
	h m	h m	h m
1	11 59 M	6 44 T	1 33 M
11	11 20 »	6 5 »	0 54 »
21	10 41 »	5 26 »	0 15 »
	NEPTUNO ♆		
	h m	h m	h m
1	2 24 M	7 46 M	1 8 T
11	1 45 »	7 7 »	0 29 »
21	1 7 »	6 29 »	11 51 M

Dias	Horas	PHENOMENOS DE 1903 — As horas são em tempo médio do Rio de Janeiro
3	5	Saturno em conj. com a Lua ♄ 5º 25' S.
6	23	Jupiter em conj. com a Lua ♃ 3º 17' S.
7	2	Mercurio na sua max. elongação 27º 0' E.
11	15	Jupiter em opposição com o Sol.
12	5	Venus na sua max. latit. heliocent. S.
15	3	Urano em quadratura com o Sol.
17	6	Venus em conj. inferior com o Sol.
20	1	Venus em conj. com a Lua ♀ 7º 32' S.
20	4	Mercurio estacionario.
20	19	Mercurio na sua maxima latit. heliocent. S.
21	21	Mercurio em conj. com a Lua ☿ 5º 8' S.
23	15	O Sol entra no signo da Balança. Começa a primavera.
25	6	Marte em conj. com a Lua ♂ 5º 41' S.
29	16	Neptuno em quadratura com o Sol.
30	10	Saturno em conj. com a Lua ♄ 5º 32' S.

Outubro de 1903

Dias	PLANETAS Nascer	Passag. pelo merid.	Occaso
MERCURIO ☿			
	h m	h m	h m
1	5 46 M	0 1 T	6 16 T
11	4 52 »	10 56 M	5 00 »
21	4 37 »	10 42 »	4 47 »
VENUS ♀			
	h m	h m	h m
1	4 20 M	10 24 M	4 28 T
11	3 44 »	9 44 »	3 44 »
21	3 19 »	9 18 »	3 17 »
MARTE ♂			
	h m	h m	h m
1	8 57 M	3 40 M	10 23 T
11	8 46 »	3 31 »	10 16 »
21	8 36 »	3 23 »	10 10 »
JUPITER ♃			
	h m	h m	h m
1	4 22 T	10 32 T	4 50 M
11	3 34 »	9 49 »	4 8 »
21	2 50 »	9 6 »	3 27 »
SATURNO ♄			
	h m	h m	h m
1	1 5 T	7 43 T	2 25 M
11	0 25 »	7 3 »	1 45 »
21	11 47 M	6 25 »	1 6 »
URANO ♅			
	h m	h m	h m
1	10 3 M	4 48 T	11 33 T
11	9 25 »	4 10 »	10 55 »
21	8 47 »	3 32 »	10 17 »
NEPTUNO ♆			
	h m	h m	h m
1	0 28 M	5 50 M	11 12 M
11	11 45 T	5 11 »	10 33 »
21	11 5 »	4 31 »	9 53 »

Dias	Horas	PHENOMENOS DE 1903 — As horas são em tempo médio do Rio de Janeiro
3	0	Mercurio em conj. inf. com o Sol.
4	0	Jupiter em conj. com a Lua. ♃ 3° 36 S.
6	8	Venus estacionario.
7	16	Saturno estacionario.
9	14	Neptuno estacionario.
9	19	Mercurio no nódo ascendente.
11	8	Mercurio estacionario.
14	9	Mercurio no seu perihélio.
17	5	Venus em conj. com a Lua ♀ 1° 54′ S.
18	12	Mercurio na sua max. elongação. 18° 13′ W.
18	16	Mercurio em conj. com a Lua ☿ 1° 57′ N.
21	0	O sol entra no signo do Escorpião.
24	0	Marte em conj. com Urano. ♂ 1° 13 S.
24	8	Marte em conj. com a Lua ♂ 6° 28′ S.
24	9	Venus no seu maior brilho.
24	16	Mercurio na sua max. latitude heliocent. N.
26	23	Saturno em quadratura com o Sol.
27	19	Saturno em conj. com a Lua ♄ 5° 28′ S.
31	4	Jupiter em conj. com a Lua ♃ 3° 39′ S.

Novembro de 1903

Dias	PLANETAS Nascer	Passag. pelo merid.	Occaso
	MERCURIO ☿		
	h m	h m	h m
1	4 42 M	10 59 M	5 16 T
11	[illegible] 53 »	11 21 »	5 49 »
21	5 7 »	11 45 »	6 23 »
	VENUS ♀		
	h m	h m	h m
1	2 59 M	9 1 M	3 1 T
11	2 43 »	8 51 »	2 54 »
21	2 39 »	8 47 »	2 55 »
	MARTE ♂		
	h m	h m	h m
1	8 28 M	3 16 T	10 4 T
11	8 22 »	3 9 »	9 56 »
21	8 17 »	3 3 »	9 49 »
	JUPITER ♃		
	h m	h m	h m
1	2 5 T	8 21 T	2 41 M
11	1 23 »	7 42 »	2 1 »
21	0 47 »	7 3 »	1 23 »
	SATURNO ♄		
	h m	h m	h m
1	11 5 M	5 43 T	0 25 M
11	10 27 »	5 5 »	11 43 T
21	9 51 »	4 29 »	11 7 »
	URANO ♅		
	h m	h m	h m
1	8 6 M	2 51 T	9 36 T
11	7 29 »	2 14 »	8 59 »
21	6 52 »	1 37 »	8 22 »
	NEPTUNO ♆		
	h m	h m	h m
1	10 22 T	3 48 M	9 10 M
11	9 42 »	3 8 »	8 30 »
21	9 1 »	2 27 »	7 49 »

Dias	Horas	PHENOMENOS DE 1903 — As horas são em tempo médio do Rio de Janeiro
7	12	Venus no nódo ascendente.
9	14	Jupiter estacionario.
14	22	Venus em conj. com a Lua ♀ 0º 55′ N.
17	4	Mercurio no nódo descendente.
18	9	Mercurio em conj. com a Lua ☿ 4. 1. S.
21	0	Mercurio em conj. sup. com o Sol.
22	14	Marte em conj. com a Lua ♂ 6º 24′ S.
22	21	O Sol entra no signo do Sagittario.
24	6	Saturno em conj. com a Lua ♄ 5º 14′ S.
27	9	Mercurio no seu aphélio.
27	14	Jupiter em conj. com a Lua ♃ 3º 19′ S.
27	18	Marte na sua max. latit. heliocent. S.
27	20	Venus na sua max. elongação 46. 44 W.

Dezembro de 1903

Dias	PLANETAS — Nascer	Passag. pelo merid.	Occaso.
	MERCURIO ☿		
	h m	h m	h m
1	5 26 M	0 12 T	6 58 T
11	5 52 »	0 41 »	7 30 »
21	6 21 »	1 9 »	7 57 »
	VENUS ♀		
	h m	h m	h m
1	2 33 M	8 46 M	2 59 T
11	2 28 »	8 47 »	3 6 »
21	2 26 »	8 51 »	3 16 »
	MARTE ♂		
	h m	h m	h m
1	8 13 M	2 57 M	9 41 T
11	8 10 »	2 51 »	9 32 »
21	8 7 »	2 44 »	9 21 »
	JUPITER ♃		
	h m	h m	h m
1	0 11 T	6 26 T	0 44 M
11	11 35 M	5 50 »	0 8 »
21	11 1 »	5 15 »	11 29 »
	SATURNO ♄		
	h m	h m	h m
1	9 15 M	3 52 T	10 29 T
11	8 40 »	3 17 »	9 54 »
21	8 6 »	2 42 »	9 18 »
	URANO ♅		
	h m	h m	h m
1	6 15 M	1 0 T	7 45 T
11	5 38 »	0 23 »	7 8 »
21	5 1 »	11 46 M	6 31 »
	NEPTUNO ♆		
	h m	h m	h m
1	8 21 T	1 47 M	7 9 M
11	7 41 »	1 7 »	6 29 »
21	7 00 »	0 26 »	5 48 »

Dias	Horas	PHENOMENOS DE 1903 — As horas são em tempo médio do Rio de Janeiro
7	10	Jupiter em quadratura com o Sol.
8	8	Mercurio em conj. com Urano ☿ 1° 48′ S.
11	5	Venus no seu perihélio.
14	9	Venus em conj. com a Lua ♀ 0° 5′ S.
17	18	Mercurio na max. latit. heliocent. S.
18	7	Urano em conj. com o sol.
19	17	Mercurio em conj. com a Lua ☿ 7° 10′ S.
20	9	Marte em conj. com Saturno ♂ 0° 33′ S.
21	18	Saturno em conj. com a Lua ♄ 4° 55′ S.
21	20	Marte em conj. com a Lua ♂ 5° 25′ S.
22	4	Marte no seu Perihélio.
22	9	O Sol entra no signo de Capricornio. **Começa o verão.**
25	3	Jupiter em conj. com a Lua ♃ 2° 40′ S.
26	20	Neptuno em opposição com o Sol.
31	18	Mercurio na sua max. elongação. 19° 30 E

Eclipses dos satellites de Jupiter

TEMPO MÉDIO ASTRONOMO DO RIO

1903	Numero do satellite	Immersão ou emersão	HORA	1903	Numero do satellite	Immersão ou emersão	HORA
			h m				h m
Janeiro. 4	I	e	11 52 00	Abril. 29	I	i	10 36
4	II	e	12 26 16	Maio. 1	II	i	16 51 2
6	I	e	6 20 44	4	III	i	11 4 2
10	IV	i	12 41 24	4	III	e	14 26 5
11	I	e	13 46 51	5	II	i	6 9
11	II	e	15 4 31	6	I	i	12 30 1
13	I	e	8 15 33	8	I	i	6 58 4
18	I	e	15 41 38	11	III	i	15 5
20	I	e	10 10 19	12	II	i	8 38 3
22	II	e	7 2 13	13	I	i	14 24 1
Março. 19	II	i	17 39 55	15	I	i	8 52 4
21	I	i	12 8 27	19	II	i	11 19 5
22	III	i	11 0 48	22	I	i	10 46 5
23	I	i	6 37 2	24	IV	i	14 20 5
23	II	i	14 31 51	26	II	i	12 55
28	I	i	14 2 40	29	I	i	12 40 [illegible]
29	III	i	15 1 59	31	I	i	7 9 2
30	I	i	8 31 14	Junho. 2	III	e	6 26 2
Abril. 3	II	i	6 27 8	2	II	i	16 30
4	IV	i	7 43 27	5	I	i	14 34 5
4	IV	e	12 7 1	6	II	i	5 47 3
4	I	i	15 56 50	6	II	e	8 30 1
6	I	i	10 25 23	7	I	i	9 3 2
8	I	i	4 53 53	9	III	i	7 7
10	II	i	9 3 31	9	III	e	10 25 5
13	I	i	12 19 30	10	IV	i	8 34
15	I	i	6 47 59	10	IV	e	12 38 1
17	II	i	11 39 41	12	I	i	16 29
20	III	e	6 26 59	13	II	i	8 22 2
20	I	i	14 13 36	13	II	e	11 4 3
21	IV	e	6 15 39	14	I	i	2 57 3
22	I	i	8 42 5	16	I	i	5 26
24	II	i	14 15 39	16	III	i	11 7 2
27	III	i	7 3 28	16	III	e	14 25 3
27	III	e	10 26 41	20	II	i	10 57

Os satellites de Jupiter são invisiveis desde 24 de janeiro até 19 d março por se achar o planeta muito proximo do Sol.

Eclipses dos satellites de Jupiter

TEMPO MÉDIO ASTRONOMICO DO RIO

1903		Numero do satellite	Immersão ou emersão	HORA h	m	s
Junho	20	II	e	13	38	58
	21	I	i	12	51	36
	23	I	i	7	20	11
	23	III	i	15	8	33
	27	IV	e	6	45	17
	27	II	i	13	31	42
	28	I	i	14	45	45
	30	I	i	9	14	21
Julho	4	II	i	16	6	16
	5	I	i	16	39	57
	7	I	i	11	8	33
	7	II	i	5	23	33
	9	I	i	5	37	3
	14	I	i	13	2	50
	15	III	e	6	25	55
	15	II	i	7	58	4
	16	I	i	7	31	20
	21	I	i	14	57	10
	22	III	i	7	11	56
	22	III	e	10	25	39
	22	II	i	10	32	35
	23	I	i	9	25	41
	29	III	i	11	12	40
	29	II	i	13	7	9
	30	I	i	11	20	7
	30	IV	i	15	15	32
	30	IV	e	19	00	6
Agost.	1	I	i	5	48	48
	5	III	i	15	13	38
	5	II	i	15	41	46
	6	I	i	13	14	38
	8	I	i	7	43	20
	13	I	i	14	9	15
	15	I	i	8	37	59
	16	II	i	7	33	52
	16	IV	i	9	30	41
	16	IV	e	13	7	39
	22	I	i	11	32	44
Agosto	23	II	e	10	8	45
	29	I	i	13	27	34
	30	II	i	12	43	48
	31	I	i	7	56	16
Set.	3	III	i	7	20	7
	5	I	i	15	22	33
	6	II	i	15	19	00
	7	I	i	8	51	16
	10	III	i	11	21	34
	14	I	e	14	00	4
	16	I	e	8	28	53
	17	II	e	9	50	15
	21	I	e	15	55	10
	23	I	e	10	24	1
	24	II	e	12	25	44
	30	I	e	12	19	15
Out.	1	II	e	15	1	27
	2	I	e	6	48	0
	7	I	e	14	14	34
	9	III	e	6	32	17
	9	I	e	8	43	21
	12	II	e	6	55	25
	14	I	e	16	9	59
	16	III	i	7	32	44
	16	III	e	10	33	54
	16	I	e	10	38	47
	19	II	e	9	31	42
	22	IV	i	10	42	53
	22	IV	e	13	42	51
	23	III	i	11	34	59
	23	I	i	12	34	16
	23	III	e	14	35	00
	25	I	e	7	3	11
	26	II	e	12	8	12
	30	I	e	14	29	49
	30	III	i	15	37	13
Nov.	1	I	e	8	58	44
	2	II	e	14	44	56
	8	IV	e	7	52	51
	8	I	e	10	54	19

Eclipses dos satellites de Jupiter

TEMPO MÉDIO ASTRONOMICO DO RIO

1903		Numero do satellite	Immersão ou emersão	HORA h	m	s
Nov.	10	I	e	5	23	11
	13	II	e	6	40	33
	15	I	e	12	49	56
	17	I	e	7	18	48
	20	II	e	9	17	50
	21	III	e	6	40	29
	22	I	e	14	45	33
	24	I	e	9	14	25
	27	II	i	9	19	16
	27	II	e	11	55	18
	28	III	i	7	48	8
	28	III	e	10	42	2
Dez.	1	I	e	11	10	2
	3	I	e	5	38	59
	4	II	i	11	57	6
	4	II	e	14	32	56
	5	III	i	11	51	13

1903		Numero do satellite	Immersão ou emersão	HOR[A] h	m
Dez.	5	III	e	14	43
	8	I	e	13	5
	10	I	e	7	34
	12	III	i	15	53
	15	II	e	6	29
	15	I	e	15	1
	17	I	e	9	30
	22	II	e	9	7
	24	I	e	11	25
	26	I	e	5	54
	28	IV	i	12	12
	28	IV	e	14	19
	29	II	e	11	45
	31	I	e	13	21

Interpolação nas diversas tabellas astronomicas

Muitas das tabellas precedentes foram calculadas para o Rio de Janeiro; com pequena interpolação, porém, póde-se tornal-as applicaveis aos pontos cuja posição geographica seja conhecida. Para facilitar este trabalho encontrará adiante o leitor varias tabellas subsidiarias que muito abreviam o calculo.

Tempo sideral ao meio-dia médio

As tabellas do sol, pags.37 e seguintes fornecem para cada dia do anno o tempo sideral ao meio-dia médio, ou ascensão recta do sol médio, no Rio de Janeiro. Para passar desses valores ao correspondente a um ponto cuja longitude (em relação ao Rio) seja conhecida, lança-se mão da tabella abaixo, cujo argumento é a longitude dada. A correcção é additiva, caso seja ella occidental, e negativa no caso opposto.

CORRECÇÃO DO TEMPO SIDERAL AO MEIO-DIA MÉDIO DO RIO DE JANEIRO, DEVIDO Á DIFFERENÇA DE LONGITUDE

Long.	Correcção	Long.	Correcção	Long.	Correcção	Long.	Correcção
m	s	m	s	m	s	m	s
1	0.164	16	2.628	31	5.093	46	7.557
2	0.329	17	2.793	32	5.257	47	7.721
3	0.493	18	2.957	33	5.421	48	7.885
4	0.657	19	3.121	34	5.585	49	8.049
5	0.821	20	3.285	35	5.750	50	8.214
6	0.986	21	3.450	36	5.914	51	8.378
7	1.150	22	3.614	37	6.078	52	8.542
8	1.314	23	3.778	38	6 242	53	8 707
9	1.478	24	3.943	39	6.407	54	8 871
10	1.643	25	4.107	40	6.571	55	9.035
11	1.807	26	4.205	41	6.735	56	9.199
12	1.971	27	4.435	42	6.900	57	9.364
13	2.136	28	4.600	43	7.064	58	9.528
14	2.300	29	4.764	44	7.228	59	9 692
15	2.464	30	4.928	45	7.392	1 h	9 856

Somma-se ou subtrahe-se esta correcção ao tempo sideral das tabellas referidas, conforme a longitude do logar for occidental ou oriental em relação ao Rio de Janeiqo, para ter o tempo sideral ao meio-dia médio no referido logar.

1º **exemplo**: Pede-se a hora sideral ao meio-dia médio (Pernambuco, no dia 8 de junho de 1903.

Tempo sideral ao meio-dia no Rio, a 8 de junho	5^h 3^m 14^s.
Corrc. tirada da tabella para Long. Oriental 33^m	—5.
Tempo sideral ao meio-dia, em Pernambuco, a 8 de junho	5^h 3^m 9^s.

2º **exemplo**: Pede-se a hora sideral ao meio-dia médio (Cuyabá, no dia 13 de maio de 1903.

Tempo sideral ao meio-dia no Rio, a 13 de maio.		3^h 20^m 44^s.
Corrc. para 1^h 7^m a W do Rio	para 1^h.	+ 9.
	para 7^m.	+ 1
Tempo sideral ao meio-dia, a 13 de maio em Cuyabá		3^h 20^m 55^s

Tabella de correcção para o calculo do nascer e occaso do Sol em diversas latitudes

As tabellas seguintes conteem as correcções que é preciso applicar ás horas do nascer do Sol no Rio de Janeiro, para ter as horas do nascer do Sol nos logares comprehendidos entre 5º de latitude boreal e 34º austral. O signal + collocado antes de uma correcção indica que ella deve ser addicionada ao nascer do Sol no Rio de Janeiro, o signal — indica o contrario, isto é, que ella deve ser subtrahida do nascer do Sol.

A correcção para a hora do occaso é igual á do nascer, porém, de signal contrario, isto é, que, si a primeira deve ser subtrahida, a segunda deve ser addicionada e reciprocamente.

Esta tabella está calculada de 10 em 10 dias: para as épocas intermediarias, calcular-se-ha a parte proporcional.

EXEMPLO

Pede-se o nascer e o occaso do Sol em 21 de fevereiro de 1903 no Estado de Pernambuco.

A latitude de Pernambuco é de 8º4' ou em numero redondo 8º, acha-se a correcção + 12^m para o dia 21 de fevereiro, na columna que se refere a 8º de latitude; toma-se no calendario a hora do nascer e do occaso do Sol no Rio de Janeiro á 21 de fevereiro, e tem-se:

Nascer do Sol no Rio de Janeiro. . . .	5^h 53^m
Correcção com o signal.	+ 12
Nascer do Sol em Pernambuco.	6 05
Occaso do Sol no Rio de Janeiro, . . .	6^h 35^m
Correcção com signal contrario.	— 12
Occaso do Sol em Pernambuco.	6 23

2º EXEMPLO

Pedem-se as horas do nascer e do occaso do Sol a 15 de julho de 1903 em Maceió, cuja latitude é de 9º39'S.

Cahindo, tanto a data como a latitude, entre os numeros para os quaes a tabella fornece directamente o valor da correcção, é indispensavel effectuar uma pequena interpolação, que se póde fazer á simples vista. Querendo, porém, maior precisão, eis como se deverá proceder :

A data 15 cahindo entre os dias 11 e 21, e a latitude 9° 39′ S entre 9° e 10° S, começaremos por interpolar para a latitude de 9° 39′ separadamente para o dia 11 e para o dia 21. Obtidas as correcções para esses dous dias, interpolaremos novamente entre essas datas para termos a correcção para o dia 15.

Calculo da correcção para o dia 11 e latitude 9° 39′ S.

Corr. para latitude 9° . . . . -25^m
Corr. para latitude 10° . . . . -23

Diff. para 1° de latitude . . . . . . $+2^m$

Variação proporcional para 39°. . . $= \dfrac{2^m \times 39}{60} = +1.3$

Corr. para o 9° de latitude. . . . . -25^m
Variação proporcional. . . . . $+1.3$

Corr. para o 9° 39' de latitude. . . $-23^m.7$

Calculo da corr. para o dia 21 e latitude 9° 39′ S.

Corr. para latitude 9° . . . . -22^m
Corr. para latitude 10° . . . . -21^m

Diff. para 1° de latitude. . . . . . $+1^m$

Variação proporc. pora 39′ . . . . . $\dfrac{1^m \times 39}{60} = +0^m.6$

Corr. para latitude 9°. . . . . -22^m
Variação proporcional. . . . $+0.6$

Corr. para longitude 9° 39′. . $= 21^m.4$

Calculo da correcção para o dia 15 e latitude 9° 39′.

Corr. para 9° 39′ e para o dia 11.	— $23^m 7$ (já achada)
Corr. para 9° 39′ e para o dia 21.	— 21.4 » »
Differença para 10 dias	+ $2^m.3$

Differença para 1 dia $\frac{2^m.3}{10} = + 0{,}23$ e para 4 dias $= + 0^m.9$

Correcção para o dia 11	— $23^m.7$
Var. proporcional para 4 dias. .	+ 0.9
Correcção pedida para o dia 15 e latitude 9° 39′.	—$22^m.8$ ou forçando—23^m

Nascer do Sol no Rio	6^h 41^m
Correcção com seu signal	— 23
Nascer do Sol em Maceió. . . .	6^h 18^m

Occaso do Sol no Rio.	5 30
Correcção com signal contrario. . .	+ 23
Occaso do Sol em Maceió	5^h 53^m

Correcções para as horas do nascer e occaso da lua

PASSAGEM DA LUA PELO MERIDIANO

O calendario dá para cada dia do anno o tempo civil em que a lua passa pelo meridiano do Rio de Janeiro; para obtel-o para outro logar qualquer do Brazil, tomar-se-ha a differença entre as horas das duas passagens consecutivas que comprehendem entre si a data dada; sendo essa differença a variação em 24 horas, basta procurar a parte proporcional á differença de longitude, que sommar ou sobtrahir-se-ha da primeira das horas do calendario, conforme a longitude for W ou E, e o resultado será o tempo da passagem da lua pelo meridiano do logar.

EXEMPLO

Achar a hora da passagem da lua pelo meridiano de Pernambuco do dia 7 de junho de 1903. A longitude de Pernambuco é de 33^m1 E do Rio de Janeiro; temos, tirando do calendario:

Passagem da lua no dia 7.		10^h 23^m	T
Passagem da lua no dia 8.		11^h 11^m	T
Differença em 24 hs	=	0 48	
Differença em 1 h	=	2. 00s	
Differecça em 1 m	=	0^m 03	

D'onde a hora procurada será

$$10^h\ 23^m + 0.03 \times 33^m.1 = 10^h\ 23^m + 0^m.99 = 10\ 53^m.59$$

NASCER E OCCASO DA LUA

O tempo que decorre entre o nascer da lua e sua passagem pelo meridiano de um logar é o intervallo semidiurno do nascer. O tempo decorrido entre essa passagem e o occaso da lua é o intervallo semi-diurno do occaso.

Quando se conhece o intervallo semi-diurno para o Rio de Janeiro, póde-se deduzir o intervallo sémi-diurno para uma outra localidade, por meio das correcções das tabellas da pag. 89

Os numeros da primeira columna representam, em horas e minutos, os intervallos semi-diurnos para o Rio de Janeiro. Nas outras columnas, acha-se para as latitudes de 5° N até 34° S a differença em minutos de tempo, entre o intervallo semi-diurno do Rio e o de cada latitude.

Quando a correcção da tabella fôr affectada do signal +, o intervallo semi-diurno será menor do que no Rio, então o nascer da lua está atrazado, e o occaso adiantado. A correcção positiva deve, pois, se addicionar á hora do nascer da lua no Rio e subtrahir-se da hora do seu occaso.

Quando a correcção fôr affectada do signal — o intervallo semi-diurno será maior do que no Rio, então o nascer da lua está adiantado, e o occaso atrazado.

A correcção negativa deve, pois, ser subtrahida da hora do nascer da lua no Rio de Janeiro, e addicionada á hora do seu occaso.

Regra geral — A correcção da tabella applica-se sempre com seu signal á hora do nascer da lua no Rio, e com signal contrario á hora do occaso.

Qando a longitude do logar considerado differir sensivelmente da do Rio, deve-se ainda ajuntar ao nascer e ao occaso, assim achados, a correcção $\pm n \times 2^s.104$, sendo n a longitude expressa em horas e fracção decimal, tomada positivamente quando fôr occidental, e negativamente no caso contrario.

EXEMPLO

Pedem-se as horas do nascer e occaso da lua no dia 10 de março de 1903, na cidade da Bahia, cujo latitude é 12°9' S.

Nascer da lua no Rio para esse dia .	4	10	T	} $5^h.49^m$
Passagem no meridiano, para esse dia	9	59	T	} $5^h\ 52^m$
Occaso no Rio dia 11.	3	51	M	

Com a latitude 12° 9′ S e o intervallo semi-diurno do nascer $5^h\ 49^m$, procuramos na tabella II e encontramos a correcção 10^m, temos pois:

	h m
Nascer no Rio.	$4^h\ 10^m$ T
Correcção com seu signal	— 10
Nascer na Bahia	$4^h\ \ 0^m$ T

Semelhantemente com o intervallo semi-diurno do occaso $5^h\ 52^m$ achamos na mesma tabella a correcção — 9^m, temos portanto:

	h m
Occaso no Rio	2 48 M
Correcção com signal contrario. . .	+ 8
Occaso na Bahia.	2^h 57 M

I. Correcções do nascer e do occaso do Sol

MEZES	DIAS	LATITUDE BOREAL					LATITUDE AUSTRAL				
		5°	4°	3°	2°	1°	0°	1°	2°	3°	4°
		m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Janeiro .	1	+51	+49	+47	+45	+43	+42	+40	+38	+32	+35
	11	47	45	44	42	40	39	37	36	34	33
	21	42	41	30	38	37	35	34	32	31	29
Fevereiro	1	36	35	33	32	31	30	28	27	26	25
	11	20	28	27	26	25	24	23	22	21	20
	21	21	21	20	19	18	18	17	16	16	15
Março . .	1	15	15	14	14	13	13	12	12	11	11
	11	+ 7	+ 7	+ 7	+ 7	+ 6	+ 6	+ 6	+ 5	+ 5	+ 5
	21	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1
Abril . .	1	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7
	11	18	17	16	16	15	15	14	13	13	12
	21	25	24	23	22	21	21	20	19	18	17
Maio . .	1	32	31	30	29	28	26	25	24	23	22
	11	38	37	35	34	33	32	30	29	28	26
	21	43	42	40	39	37	36	34	33	31	30
Junho. .	1	48	46	44	43	41	39	38	36	34	33
	11	50	48	47	45	43	41	40	38	36	35
	21	51	49	47	46	44	42	40	38	37	35
Julho . .	1	50	48	46	45	43	41	40	38	36	34
	11	47	46	44	42	41	39	37	36	34	33
	21	43	42	40	39	37	36	34	33	31	30
Agosto. .	1	38	36	35	34	32	31	30	29	27	26
	11	32	31	29	28	27	26	25	24	23	22
	21	24	24	23	22	21	20	19	19	18	17
Setembro	1	16	16	15	14	14	13	13	12	12	11
	11	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6
	21	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	— 6	— 0	— 0
Outubro .	1	+ 7	+ 7	+ 7	+ 7	+ 6	+ 6	+ 6	+ 6	+ 5	+ 5
	11	15	15	15	14	13	13	12	12	11	11
	21	23	22	21	21	20	19	18	18	17	16
Novem. .	1	31	30	29	28	27	26	25	24	22	21
	11	37	36	35	34	33	31	30	29	27	26
	21	43	42	40	39	37	36	34	43	32	30
Dezem. .	1	48	46	44	43	41	40	38	36	35	33
	11	50	50	47	45	44	42	40	38	37	35
	21	51	50	47	46	44	43	41	39	37	36
	31	50	50	48	45	43	42	40	38	37	35

N. B. — Os signaes indicados na tabella são para o nascer do Sol. Para o occaso será necessario applical-os invertidos.

I. Correcções do nascer e do occaso do Sol

MEZES	DIAS	LATITUDE AUSTRAL									
		5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°
		m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Janeiro .	1	+33	+31	+30	+28	+26	+24	+23	+21	+19	+17
	11	31	29	28	26	25	22	21	19	18	17
	21	28	26	25	24	22	21	19	18	16	15
Fever . .	1	24	22	22	20	19	17	16	15	14	12
	11	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
	21	14	13	13	12	11	10	10	6	8	7
Março. .	1	10	10	9	9	8	6	7	6	6	5
	11	+ 5	+ 5	+ 4	+ 4	+ 4	+ 4	+ 3	+ 3	+ 3	+ 2
	21	— 1	— 1	— 1	— 1	0	0	0	0	0	0
Abril . .	1	6	6	6	5	— 5	— 5	— 4	— 4	— 4	— 3
	11	12	11	10	10	9	8	8	7	6	6
	21	16	15	15	14	13	12	11	10	9	8
Maio . .	1	21	20	19	18	17	15	14	13	12	11
	11	25	24	22	21	20	18	17	16	14	13
	21	28	27	25	24	22	21	19	18	16	15
Junho. .	1	31	30	28	26	25	23	21	20	18	16
	11	33	31	29	28	26	24	22	21	19	17
	21	33	32	30	28	26	25	23	21	19	17
Julho . .	1	33	31	29	28	26	24	22	20	19	17
	11	31	29	28	26	25	23	21	19	18	16
	21	28	27	25	24	22	21	19	18	16	15
Agosto. .	1	25	23	22	21	19	18	17	16	14	13
	11	21	19	18	17	16	15	14	13	12	11
	21	26	15	14	13	13	12	11	10	9	8
Setem. .	1	11	10	9	8	8	8	7	7	6	6
	11	— 6	— 5	— 5	— 1	— 4	— 4	— 4	— 4	— 3	— 3
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outub. .	1	+ 5	+ 5	+ 5	— 4	+ 4	+ 4	+ 3	+ 3	+ 3	+ 3
	11	10	10	9	8	8	7	7	6	6	5
	21	15	14	14	13	12	11	10	10	9	8
Novem. .	1	20	19	18	17	16	15	14	13	12	11
	11	25	23	22	21	20	18	17	15	14	13
	21	29	27	26	24	23	21	20	18	16	15
Dezem. .	1	31	30	28	27	25	23	21	20	18	16
	11	33	32	30	28	26	25	23	21	19	17
	21	34	32	30	29	27	25	23	21	20	18
	31	33	31	30	28	26	24	23	21	19	17

N. B. — Os signaes indicados na tabella são para o nascer do Sol. Para o occaso será necessario applical-os invertidos.

1. Correcções do nascer e do occaso do Sol

MEZES	DIAS	LATITUDE AUSTRAL									
		15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°
		m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Janeiro .	1	+15	+13	+12	+10	+ 8	+ 6	+ 4	+ 2	0	— 2
	11	14	13	11	9	7	5	4	2	0	2
	21	13	11	10	8	7	5	3	2	0	2
Fever. .	1	11	10	8	7	6	4	3	1	0	2
	11	9	8	7	6	4	3	2	1	0	1
	21	7	6	5	4	3	3	2	1	0	1
Março. .	1	5	8	4	3	2	2	1	+ 1	0	— 1
	11	+ 2	+ 2	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0	0	0
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abril . .	1	— 3	— 3	— 2	— 2	— 1	— 1	— 1	0	0	0
	11	5	5	4	3	3	2	1	— 1	0	+ 1
	21	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1
Maio . .	1	10	8	7	6	5	4	2	1	0	1
	11	12	10	9	7	6	4	3	1	0	2
	21	13	12	10	8	7	5	3	2	0	2
Junho. .	1	11	13	11	9	7	6	4	2	0	2
	11	15	13	12	10	8	6	4	2	0	2
	21	15	14	12	10	8	6	4	2	0	2
Julho . .	1	15	13	11	10	8	6	4	2	0	2
	11	14	13	11	9	7	5	4	2	0	2
	21	13	12	10	8	7	5	3	2	0	2
Agosto .	1	11	10	9	7	6	4	3	1	0	2
	11	9	8	7	6	5	4	2	1	0	1
	21	7	6	6	5	4	3	2	— 1	0	1
Setemb .	1	5	4	4	3	3	2	1	0	0	+ 1
	11	— 3	— 2	— 2	— 2	— 1	— 1	— 1	0	0	0
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outub . .	1	+ 2	+ 2	+ 2	+ 2	+ 1	+ 1	+ 1	0	0	0
	11	5	4	4	3	2	2	1	+ 1	0	— 1
	21	7	6	5	4	4	3	2	1	0	1
Novem. .	1	10	8	7	6	5	4	2	1	0	7
	11	12	10	9	7	6	4	3	1	0	2
	21	13	12	10	8	7	5	3	2	0	2
Dezem. .	1	15	13	11	9	7	6	4	2	0	2
	11	15	14	12	10	8	6	4	2	0	2
	21	16	14	12	10	8	6	4	2	0	2
	31	15	14	12	10	8	6	4	2	0	2

N. B. — Os signaes indicados na tabella são para o nascer do Sol. Para o occaso será necessario applical-os invertidos.

I. Correcções do nascer e do occaso do Sol

MEZES	DIAS	LATITUDE AUSTRAL									
		25°	26°	27°	28°	29°	30°	31°	32°	33°	34°
		m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
Janeiro .	1	— 5	— 7	— 9	—11	—13	—1[illegible]	—18	—21	—23	—26
	11	4	6	8	10	12	15	17	19	22	24
	21	4	6	7	9	11	13	15	17	19	22
Fever . .	1	3	5	6	8	9	11	13	15	16	18
	11	3	4	5	6	8	9	10	12	13	15
	21	1	3	4	5	6	7	8	9	10	10
Março. .	1	2	2	3	3	4	5	5	6	8	8
	11	— 1	— 1	— 1	— 2	— 2	— 2	— 3	— 3	— 4	— 4
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abril . .	1	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3	+ 4	+ 4	+ 5
	11	2	2	3	4	4	5	6	7	8	9
	21	2	3	4	5	6	8	9	10	11	12
Maio. . .	1	3	4	5	7	8	10	11	13	14	16
	11	3	5	7	8	10	12	13	15	17	19
	21	4	6	8	9	11	13	15	17	19	22
Junho. .	1	4	6	8	10	13	15	17	19	21	24
	11	4	7	9	11	13	15	18	20	23	25
	21	4	7	9	11	13	16	18	21	23	26
Julho . .	1	4	6	9	11	13	15	18	20	23	25
	11	4	6	8	10	12	15	17	19	21	24
	21	4	6	8	9	11	13	15	17	19	22
Agosto. .	1	3	5	6	8	10	11	13	15	17	19
	11	3	4	5	7	8	9	11	12	14	15
	21	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12
Setem. .	1	1	2	3	3	4	5	6	6	7	8
	11	+ 1	+ 1	+ 2	+ 2	+ 2	+ 3	+ 3	+ 3	+ 4	+ 4
	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Outub . .	1	— 1	— 1	— 2	— 2	— 2	— 2	— 3	— 3	— 3	— 4
	11	1	2	3	3	8	5	5	6	7	8
	21	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
Novem. .	1	3	4	5	6	8	10	11	13	14	16
	11	3	5	6	8	10	12	13	15	17	19
	21	4	6	8	10	11	13	16	18	20	23
Dezem. .	1	4	6	9	11	11	17	20	22	24	27
	11	4	7	9	11	15	16	18	21	23	26
	21	5	7	9	11	13	16	19	21	24	26
	31	4	7	9	11	13	19	18	21	23	26

N. B.— Os signaes indicados na tabella são para o nascer do Sol. Para o occaso será necessario applical-os invertidos.

II. Correcções do nascer da Lua

INTERVALLO SEMI-DIURNO	LATITUDE BOREAL					LATITUDE AUSTRAL				
	5°	4°	3°	2°	1°	0°	1°	2°	3°	4°
h m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
5.36	−39	−38	−37	−35	−34	−33	−31	−30	−28	−27
38	38	37	36	34	33	32	30	29	28	27
40	37	36	35	33	32	31	30	29	27	26
42	34	33	32	31	29	28	27	26	25	24
44	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22
46	28	27	27	26	25	24	23	22	21	20
48	26	25	24	23	22	21	20	20	19	18
50	23	22	22	21	20	19	18	18	17	16
52	21	20	20	19	18	18	17	16	15	15
54	19	18	18	17	17	16	15	15	14	13
56	17	16	16	15	15	14	14	13	12	12
58	14	14	13	13	12	12	12	11	10	10
6. 0	11	11	11	10	10	9	9	9	8	8
2	10	9	9	9	8	8	8	7	7	7
4	8	8	7	7	7	7	6	6	6	5
6	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4
8	− 3	− 3	− 3	− 3	− 3	− 3	− 3	− 2	− 2	− 2
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
14	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
16	7	7	6	6	6	6	5	5	5	4
18	9	8	8	8	7	7	7	6	6	6
20	10	10	10	10	9	8	8	8	7	7
22	12	12	12	11	11	10	10	10	9	9
24	15	15	14	14	13	13	13	12	11	11
26	18	17	17	16	16	15	14	14	13	12
28	20	19	19	18	17	17	16	15	14	14
30	22	21	21	19	19	18	17	17	16	15
32	24	23	23	22	21	20	19	19	18	17
34	27	26	25	24	23	22	21	21	20	19
36	29	28	28	27	26	25	24	23	22	21
38	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23
40	35	34	33	32	30	29	28	27	26	25
42	37	36	35	33	32	31	30	29	27	26
44	38	37	36	34	33	33	30	29	28	27
46	+40	+39	+37	+35	+ 34	+33	+31	+30	+29	+28

N. B. — Os signaes indicados na tabella são para o nascer da Lua. Para o accaso será necessario applical-os invertidos.

II. Correcções do nascer e do occaso da Lua

INTERVALLO SEMI-DIURNO	LATITUDE AUSTRAL									
	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°
h m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
5.36	−26	−25	−23	−22	−20	−19	−18	−16	−15	−13
38	25	24	23	21	20	19	17	16	15	13
40	25	23	22	20	19	18	17	16	14	13
42	23	21	20	19	18	17	15	14	13	11
44	21	20	18	17	16	15	14	13	12	11
46	19	18	17	16	15	14	13	12	11	10
48	17	16	15	14	13	12	12	11	10	9
50	15	14	14	13	12	11	11	10	9	8
52	14	13	12	12	11	10	10	9	8	7
54	13	12	11	11	10	9	9	8	7	7
56	11	11	10	9	9	8	8	7	6	6
58	9	9	8	8	7	7	6	6	5	5
6. 0	8	7	7	7	6	6	5	5	4	4
2	6	6	6	5	5	5	4	4	4	3
4	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3
6	4	4	3	3	3	3	3	2	2	2
8	− 2	− 2	− 2	− 1	− 2	− 2	− 2	− 1	− 1	− 1
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1
14	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1
16	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2
18	5	5	5	4	4	4	4	3	3	3
20	7	6	6	5	5	5	5	4	4	3
22	8	8	7	7	6	6	6	5	4	4
24	10	10	9	9	8	7	7	6	5	5
26	12	11	10	10	9	8	8	7	6	6
28	13	12	11	11	10	9	9	8	7	7
30	14	13	13	12	11	10	10	9	8	7
32	16	15	14	13	12	11	11	10	9	8
34	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9
36	20	19	17	16	15	14	13	11	11	10
38	22	20	19	18	17	16	14	13	12	11
40	24	22	21	20	18	17	16	15	13	12
42	25	23	22	21	19	18	17	16	14	13
44	25	24	22	21	20	19	17	16	15	13
46	+26	+25	+24	+22	+21	+20	+18	+17	+16	+14

N. B.— Os signaes indicados na tabella são para o nascêr da Lua. Para o occaso será necessario applical-os invertidos.

II. Correcções do nascer e do occaso da Lua

INTERVALLO SEMI-DIURNO	LATITUDE AUSTRAL									
	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°
h m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
5.36	—12	—11	— 9	— 8	— 6	— 5	— 3	— 1	0	+ 2
38	12	10	9	7	6	4	3	1	0	2
40	11	10	9	7	6	4	3	1	0	2
42	10	9	8	7	5	4	3	1	0	2
44	10	8	7	6	5	4	2	1	0	2
46	9	8	7	5	4	3	2	1	0	1
48	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1
50	7	6	5	5	4	3	2	1	0	1
52	7	6	5	4	3	3	2	1	0	1
54	6	5	5	4	3	2	2	1	0	1
56	5	5	4	3	3	2	1	1	0	1
58	4	4	3	3	2	2	1	— 1	0	1
6. 0	4	3	3	2	2	2	1	0	0	+ 1
2	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0
4	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0
6	2	2	1	1	1	1	— 1	0	0	0
8	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	0	0	0	0
16	2	2	1	1	1	1	+ 1	0	0	0
18	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0
20	3	3	2	2	1	1	1	0	0	0
22	4	3	3	2	2	1	1	0	0	— 0
24	4	4	3	3	2	2	1	+ 1	0	1
26	5	4	4	4	3	2	1	1	0	1
28	6	5	5	4	3	2	2	1	0	1
30	7	6	5	4	3	3	2	1	0	1
32	7	6	5	5	4	3	2	1	0	1
34	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1
36	9	8	7	5	4	3	2	1	0	1
38	10	8	7	6	5	4	2	1	0	2
40	10	9	9	7	5	4	3	1	0	2
42	11	10	9	7	6	4	3	1	0	2
44	12	10	9	7	6	4	3	1	0	2
46	+12	+11	+ 9	+ 8	+ 6	+ 5	+ 4	+ 2	0	— 2

N. B.—Os signaes indicados na tabella são para o nascer da Lua. Para o occaso será necessario applical-os invertidos.

II. Correcções do nascer e do occaso da Lua

INTERVALLO SEMI-DIURNO	LATITUDE AUSTRAL									
	25°	26°	27°	28°	29°	30°	31°	32°	33°	34°
h m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
5. 36	+ 3	+ 5	+ 7	+ 9	+ 10	+12	+14	+16	+18	+ 20
38	3	5	7	9	10	12	14	16	18	19
40	3	5	7	8	10	12	13	15	17	19
42	3	5	6	8	9	11	12	14	16	17
44	3	4	5	7	8	10	11	13	14	16
46	2	4	5	6	7	9	10	12	13	14
48	2	3	4	6	7	8	9	10	12	13
50	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
52	2	3	4	5	6	7	8	8	10	11
54	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10
56	2	2	3	4	4	5	6	7	8	9
58	1	2	3	3	4	4	5	6	7	7
6. 0	1	2	2	3	3	4	5	5	5	6
2	1	1	2	2	2	3	3	4	4	5
4	1	1	1	2	2	2	3	3	4	4
6	+ 1	1	1	1	2	2	2	2	3	3
8	0	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 1	+ 2
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	— 1
14	0	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	— 1	2
16	— 1	1	1	1	2	2	2	2	2	3
18	1	1	0	2	2	2	3	3	3	4
20	1	1	2	2	2	3	3	4	4	5
22	1	2	2	3	3	4	4	5	6	6
24	1	2	3	3	4	4	5	6	7	8
26	2	2	3	4	4	5	6	7	8	9
28	2	3	3	4	5	6	7	8	9	10
30	2	3	4	5	6	7	8	8	10	11
32	2	3	4	5	6	7	8	9	11	12
34	2	4	4	6	7	8	9	11	12	13
36	2	4	5	6	7	9	10	11	13	15
38	3	5	5	7	8	10	11	12	15	16
40	3	5	6	8	9	11	12	14	16	18
42	3	5	7	8	10	11	13	15	17	19
44	3	5	7	9	10	12	14	16	18	20
46	— 3	— 5	— 8	—10	— 11	—13	—15	—17	—19	— 21

N. B. — Os signaes indicados na tabella são para o nascer da Lua. Para o occaso será necessario applical-os invertidos

Interpolações no calendario dos planetas

Querendo-se saber as horas do nascer, occaso e passagem pelo meridiano dos planetas nos dias intermediarios aos do respectivo calendario, far-se-ha a interpolação da seguinte maneira:

Sejam: d a data proposta, D e D' as do calendario, que a comprehendem; h a hora pedida, H e H' as que correspondem a D e D', N e n os numeros de dias comprehendidos entre D. e D' e entre D e d, emfim $\Delta = H' - H$ e $\delta = h - H$ as differenças algebricas das respectivas horas.

Tem-se a proporção:

$$\frac{\delta}{\Delta} = \frac{n}{N}, \text{ donde, } \delta = \frac{n\Delta}{N} \text{ e } h = H + \delta.$$

sendo aliás N igual a 8 entre 21 de fevereiro e 1º de março [1]; 11, entre 21 de qualquer mez de 31 dias e o 1º do mez seguinte, e a 10 em qualquer outro caso.

Nesta ultima hypothese, effectuar-se-ha successivamente a multiplicação de n pelo valor absoluto Δ e a divisão do producto por 10; nas duas primeiras, porém, encontrar-se-ha, mais adiante na tabella III, o resultado de ambas essas operações, para todos os valores de n (constantes da 1ª columna vertical) e todos os valores absolutos de Δ inferiores a 10 ou multiplos de 10 (constantes da 1ª linha horizontal), isto é, para as unidades e dezenas de qualquer numero de minutos, e portanto para este, mediante uma simples addição.

Em todo o caso addicionar-se-ha algebricamente a H o resultado assim calculado e achado, convenientemente arredondado e precedido do signal de Δ.

---

[1] E 9 no caso de ser bissexto o anno.

1º EXEMPLO

Nascer de Mercurio no dia 13 de julho de 1903

O calendario dá para o dia 11 o valor H = $5^h\ 34^m$ M
para o dia . . . . 21 . . . H' = 6 21, M donde

$$N = 10; \qquad \Delta = + 0\ \ 47$$

e $n = 13 - 11 = 2$

portanto $\delta = \frac{n\,\Delta}{N} = \frac{2 \times 47}{10} = + 9^m4$ e $h = H + \delta =$
$= 5^h\ 34^m + 9^m4 = 9^h\ 43^m4$ 4 M., hora do nascer pedida.

Podia chegar-se ao mesmo resultado por meio de uma regra de tres simples: $\Delta = 0^h\ 47^m$ = differença para 10 dias, para 1 dia será $\frac{0^h\ 47^m}{10}$ e para 2 dias $\frac{2 \times 0^h\ 47^m}{10} = 9^m4$, e portanto terá logar o nascer a

$$5^h\ 34^m + 9^m4 = 5^h\ 43^m\ 4\ M.$$

2º EXEMPLO

Occaso de Jupiter a 24 de fevereiro de 1903

O calendario dá para o dia 21 de fever. H = $6^h\ 33^m$ da T
e para o dia. . . . . . . 1º de março H' = $6^h\ 7^m$ da T

temos portanto $n = 24 - 21 = 3$; $N = 8$ e $\Delta = -26^m$;
podemos empregar a tabella da pagina 95, onde achamos immediatamente o valor de $\delta = \frac{n\ \Delta}{8}$, procurando na 1ª columna vertical para 3 dias, correndo horizontalmente até encontrar ás columnas verticaes de 30^m e de 4^m onde respectivamente tiramos $- 7^m5$ e $- 2^m3$ cujo total $- 7^m5 + 2^m3 = - 9^m8 = \delta$.

O occaso será então ás

$$6^h\ 33^m\ T - 9^m8 = 6^m\ 23^m\ 2\ T$$

III. Tabella de interpolação para o calendario dos Planetas

a) NO CASO EM QUE n = 8

DIAS	MINUTOS													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50
1	0.1	0.3	0.4	0.5	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.3	2.5	3.8	5.0	6.3
2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.5	1.8	2.0	2.3	2.3	5.0	7.5	10.0	12.5
3	0.4	0.8	1.1	1.5	1.9	2.3	2.6	3.0	3.4	3.8	7.5	11.3	15.0	18.8
4	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.6	5.0	10.5	15.0	20.0	25.0
5	0.6	1.3	1.9	2.5	3.1	3.8	4.4	5.0	5.6	6.3	12.5	18.8	25.0	31.3
6	0.8	1.5	2.3	3.0	3.8	4.5	5.3	6.0	6.8	7.5	15.0	22.5	30.0	37.5
7	0.9	1.8	2.6	3.5	4.4	5.3	6.1	7.0	7.9	8.8	17.5	26.3	35.0	48.8

b) NO CASO EM QUE n = 11

DIAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50
1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5
2	0.2	0.4	0.5	0.7	0.9	1.1	1.3	1.5	1.6	1.8	3.6	5.5	7.3	9.1
3	0.3	0.5	0.8	1.1	1.4	1.6	1.9	2.2	2.5	2.7	5.5	8.2	10.9	13.6
4	0.4	0.7	1.1	1.5	1.8	2.2	2.5	2.9	3.3	3.6	7.3	10.9	14.5	18.2
5	0.5	0.9	1.4	1.8	2.3	2.7	3.2	3.6	4.0	4.5	9.1	13.6	18.2	22.7
6	0.5	1.1	1.6	2.2	2.7	3.3	3.8	4.4	4.9	5.5	10.9	16.4	21.8	27.3
7	0.6	1.3	1.9	2.5	3.2	3.8	4.5	5.1	5.7	6.4	12.7	19.1	22.5	31.8
8	0.7	1.5	2.2	2.9	3.6	4.4	5.1	5.8	6.5	7.3	14.5	21.8	29.1	36.4
9	0.8	1.6	2.5	3.3	4.1	4.9	5.7	6.5	7.4	8.2	16.4	24.5	32.7	40.9
10	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.5	6.4	7.3	8.2	9.1	18.2	27.3	36.4	45.5

O Sol

O *Sol* é um globo incandescente, cujo raio é 108.559 vezes maior que o da terra, e tem 692428 kilometros. O seu volume é igual ao de 1283744 Terras, e tem uma massa de 324 429 vezes maior. Dista de nós, em média, de 23439 raios terrestres ou 149501 milhares de kilometros.

A face offerecida pelo Sol á observação constitue o disco solar.

Examinado com sufficiente gráo de amplificação, reconhece-se que a sua superficie é de aspecto granuloso; em alguns logares encontram-se partes relativamente escuras, de fórma variada e geralmente irregular, cercadas por zonas marginaes mais claras. São as manchas solares e as suas penumbras, habitualmente acompanhadas na parte vizinha do disco, de regiões muito brilhantes, denominadas *faculas*. As manchas mudam constantemente de fórma, nascem, crescem e desapparecem deixando no logar primitivo apenas alguns traços em fórma de *faculas*; comtudo, apezar das suas modificações, a sua posição na superficie do sol é sensivelmente fixa, e servem ellas para determinar o periodo de rotação que se dá em 25 dias, 4^h e 29^m.

A presença das manchas não se verifica com a mesma frequencia em qualquer parte do disco, e é mais notavel na região comprehendida entre os parallelos de 10° a 35° de cada lado do equador, sendo a região polar absolutamente calma.

A actividade solar, caracterisada pela presença das manchas, não é constante. Nota-se que muda com o tempo e reveste o caracter periodico. De 11 em 11 annos, mais ou menos, observa-se uma recrudescencia de manchas, seguida seis annos depois por correspondente época de calma. Existe uma curiosa e ainda inexplicavel correlação entre essa actividade e as variações magneticas terrestres, e talvez mesmo com muitos outros phenomenos telluricos, como sejam as *auroras polares*, as correntes electricas terrestres, a temperatura do ar, etc., etc.

O sol, centro de attracção dos planetas, não é fixo no espaço. As observações estellares provam que elle se desloca, arrastando comsigo o systema planetar e dirigindo-se para um ponto denominado Apex, situado na constellação de Hercules, cujas coordenadas approximadas são

$$Æ = 280^{\circ} \quad D = +40^{\circ}.$$

As ultimas pesquizas (1901) de W. Campbell, director do Observatorio de Lick, dão para as coordenadas do Apex

$$Æ = 277^{\circ}\,30' \quad D = +19^{\circ}\,58'.$$

Anteriormente Newcomb e Kapleyn haviam achado os seguintes valore s para essas coordenadas :

Newcoumb: $Æ = 277^{\circ}\,30' \quad D = +35^{\circ}.$
Kapteyn : $Æ = 276^{\circ}\,0' \quad D = +34^{\circ}.$

———

Resultados das determinações da parallaxe solar arranjada na ordem dos valores crescentes

(PROF. SIMON NEWCOMB)

NATUREZA DA DETERMINAÇÃO	PARALLAXE	ERRO PROVAVEL	PESO
Resultado das observações dos quatro planetas internos, e da variação secular da sua orbita	— 8″.759	0″.010	9
Resultado das observações de Marte por Gill.	— 8.780	± 0.020	2
Resultado das determinações da constante da aberração feitas em Pulkova. . . .	— 8.793	± 0.0046	40
Resultado das observações de contacto durante as passagens de Venus.	— 8.794	± 0.018	3
Resultado deduzido da desigualdade parallactica da Lua	— 8.794	± 0.007	18
Resultado das determinações da constante da aberração feitas em logares outros que Pulkova	— 8.806	± 0.0056	28
Resultado deduzido das observações heliometricas dos planetoides	— 8.807	± 0.007	20
Resultado da equação lunar no movimento da Terra. .	— 8.825	± 0.030	1
Resultado das medidas da distancia de Venus ao centro do Sol, durante as passagens	— 8.857	± 0.023	2

Media ponderal de todas as observações $\pi = 8''.797$
Media, excluindo o primeiro resultado $\pi = 8.800 \pm 0''.0038$

Principaes elementos do systema solar

Segundo Lœwy — Director do Observatorio de Pariz

NOMES DOS PLANETAS	MOVIMENTOS DIURNOS MÉDIOS	TEMPOS DAS REVOLUÇÕES SIDEREAES			DISTANCIAS MÉDIAS DO SOL	EXCENTRICIDADES
		Em annos sidereaes	Em annos julianos e dias médios			
	"	anno	anno	d		
Mercurio . . .	14732.4194	0,240843		87.969258	0.3870987	0.2056048
Venus	5767.6698	0,615186		224.700787	0.7233322	0.0068433
Terra.	3548.1927	1,000000	1 +	0.006374	1.0000000	0.0167711
Marte	1886.5184	1,880832	1 +	321.729646	1.5236913	0.0932611
Jupiter	299.1284	11,861965	11 +	314.838171	5.202800	0.0482519
Saturno. . . .	120.4547	29,457176	29 +	166.986360	9.538856	0.0560713
Urano	42.2310	84,020233	84 +	7.39036	19.18329	0.0463414
Neptuno . . .	21.5350	164,766895	164 +	280.11316	30.05508	0.0089646

Extrahido dos Annaes do Observatorio de Pariz.

Principaes elementos do systema solar

(Continuação)

NOMES DOS PLANETAS	LONGITUDE DOS PERIHELIOS	LONGITUDES MÉDIAS A 1º JAN. 1850, AO MEIO DIA MÉDIO	LONGITUDES DOS NÓDOS ASCENDENTES	INCLINAÇÃO
	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″	° ′ ″
Mercurio	75. 7 14.	327 15 20.	46.33. 9.	7. 0. 8.
Venus	129.27.15.	245 33.15.	75.19.52.	3.23.35.
Terra	100.21.42.	100.47. 4.	0. 0 0.	0. 0. 0.
Marte	333.17.54.	83.40.31.	48.23.53.	1.51. 2.
Jupiter	11.54.58.	160 1.10.	98.56.17.	1.18.41.
Saturno	90. 6.57.	14.52.28.	112 20.53.	2.29.40.
Urano	170 50. 7.	29.17.51.	73.13.54.	0.46.20.
Neptuno	45.59.43.	334.33.29.	130. 6.25.	1.47. 2.

N. B.— As longitudes são referidas ao equinoxio médio de 1º de janeiro de 1850.

Principaes elementos do systema solar
(Conclusão)

Nomes dos planetas	Diametro equatorial na distancia=1	Diametros reaes	Volumes	MASSAS Sendo o sol = 1	MASSAS Sendo a terra = 1	Densidade (terra = 1)	Gravidade no equador	Tempo da rotação
Mercurio .	6''61	0,373	0,052	$\frac{1}{5310000}$	0,061	1,173	0,439	d 88 (?)
Venus. . .	17,55	0,999	0,975	$\frac{1}{412150}$	0,787	0,807	0,802	225 (?)
Terra . . .	17,72	1	1	$\frac{1}{324439}$	1	1	1	h m 23.56.04
Marte . . .	9,35	0,528	0,147	$\frac{1}{3093500}$	0,105	0,711	0,376	24.37.23
Jupiter . .	196,00	11,061	1279,412	$\frac{1}{1047}$	309,816	0,242	2,261	9.55.37
Saturno . .	164,77	9,299	718,883	$\frac{1}{3529,6}$	91,919	0,128	0,892	10.14.24
Urano. . .	75,02	4,234	69,237	$\frac{1}{24000}$	13,518	0,195	0,754	»
Neptuno. .	67,29	3,798	54,955	$\frac{1}{197000}$	16,469	0,300	1,142	»
Sol	32'3'',64	108,558	1283720	1	324439	0,253	27,625	d 25.04.29
Lua. . . .	4'',8364	0,273	0,020	$\frac{1}{25858000}$	0,013	0,615	0,174	27.07.43.11

A Terra

A Terra, abstrahindo das irregularidades da superficie, é um espheroide achatado nos pólos, cercado por uma atmosphera cuja altura suppõe-se attingir além de 100 Km.

O Prof. Clarke, baseado nas medidas dos seguintes arcos de meridiano: russo, sueco, anglo-francez, das Indias, do Perú do Cabo, acha as seguintes dimensões para o globo terrestre :

Semi-eixo maior, ou raio equatorial. . .	6 378 253^m ± 75^m
Semi-eixo menor ou raio polar.	6 359 521 ± 111^m
Achatamento	$\frac{1}{293.5 \pm 1.1}$
Quarta parte do meridiano.	10 001 877^m
Comprimento médio de 1 gráo	111 132^m
Desprezando o achatamento, o raio terrestre seria.	6 371 000^m

O Prof. Faye, tomando os mesmos arcos que Clarke, menos, todavia, o das Indias, e accrescentando os arcos medidos na Russia, Hannover e Dinamarca, obtem os seguintes elementos :

Semi-eixo maior.	6 378 393^m ± 79^m
Semi-eixo menor.	6 356 449^m ± 109^m
Achatamento.	$\frac{1}{292 \pm 1}$

Póde-se comparar estes valores do achatamento com os obtidos pela observação do comprimento do pendulo sexagesimal médio, oscillando no nivel do mar, cuja tabella encontra-se pouco adiante.

Adoptando-se os valores de Faye — acha-se :

Circumferencia equatorial.	40 076 525^m
Superficie do espheroide.	510 082 000 hm^2
Volume em kilom. cubicos	1 083 260 km^3
Raio da esphera do mesmo volume que a Terra.	6 371 103 m
Raio da esphera tendo a mesma superficie.	6 371 189 m

Admittindo o raio terrestre deduzido por Faye e acceitando como valor da parallaxe 8''.808 deduzido das observações da passagem de Venus pelas commissões brazileiras em 1882, acha-se que a distancia média da terra ao Sol é 149 522 172 km. [1]

Achatamento terrestre determinado pelas observações do pendulo

Achatamento $= \frac{1}{\Sigma}$ (Prof. Will. Harkness)

DATAS	AUTORIDADES	Σ
1799	Laplace.	335.78
1816	Mathieu	317.4
1818	Bessel	310.11
1821	Biot	306.75
1825	Sabine	289.1
1827	Saigey	281.62
1829	Pontécoulant	340.16
1829	Schmidt	288.20
1830	Airy	282.82
1833	Poisson.	287.31
1841	Peters	290.99
1842	Borenius	289.
1853	Paucker	288.38
1869	Unferdinger	289.15
1872	Nyren	287.73
1876	Fischer.	284.4
1880	Clarke	292.2
1884	Helmert	299.26
1884	Hill	287.73

C. & G. S. 1893

[1] A *Conferencia internacional das estrellas fundamentaes*, reunida em Pariz em 1896, adoptou o valor de 8'',808 para a parallaxe terrestre d'onde se tira 4950100 km. valor da distancia média ao Sol; resultados notavelmente proximos dos deduzidos das observações brazileiras.

A forma da Terra, segundo os principaes geodesistas

EXTRAHIDO DO RELATORIO DO COAST AND GEODETIC SURVEY PARA 1900

ESPHEROIDE	RAIO EQUATORIAL a	SEMI-EIXO POLAR b	a—b	ACHATAMENTO $\frac{a-b}{a}$
	metros	metros	metros	
Bessel (1841) — Deduzido de 10 arcos de meridiano amplitude total 50°34′	6 377 397	6 356 079	21 318	$\frac{1}{299.15 \pm 3.15}$
Clarke (1858). Espheroide especial para a Inglaterra e Irlanda, 75 estações astronomicas—12° em lat. e long. . . .	6 378 494±90	6 355 746	22 748	$\frac{1}{280.4 \pm 8.3}$
Clarke (1866) 5 arcos meridianos, amplitude total 76°53′	6 378 206	6 356 584	21 622	$\frac{1}{295}$
Clarke (1880) 5 arcos meridianos, com medidas de longitude. Amplitude 88°59′.8.	6 378 249	6 356 515	21 734	$\frac{1}{293.59}$
U.S.C. &G.S. 1900, arco obliquo nos Est. Unid. Amplitude 23°31′, 84 estações astronomicas	6 378 157	6 357 210	20 947	$\frac{1}{304.5 \pm 1.9}$
Harkness 1891, «Solar Parallaxe and related constants 1891, p. 138». .	6 377 972	6 356 727	21 245	$\frac{1}{300.2 \pm 3.0}$

Dimensão dos diversos espheroides terrestres

(ELEMENTS OF PRECISE SURVEYING, BY MANSFIELD MERRIMAN, N. YORK, 1899)

DATA	AUTOR	ACHATAMENTO = $\frac{1}{\omega}$	QUARTA PARTE DO MERIDIANO EM METROS
1810.	Delambre . .	ω = 334	10 000 000
1819.	Walbeck . .	302.8	10 000 268
1830.	Schmidt . . .	297.5	10 000 075
1830.	Airy	299.3	10 000 976
1841.	Bessel.	299.2	100 00 856
1856.	Clarke. . . .	298.1	10 001 515
1863.	Pratt	295.3	10 001 924
1866.	Clarke . . .	295	10 001 887
1868.	Fischer. . . .	288.5	10 001 714
1878.	Jordan . . .	286.5	10 000 681
1880.	Clarke. . . .	293.5	10 001 869

A Lua

A Lua é o satellite da Terra. O seu movimento de translação ou revolução dá-se em torno da Terra em cerca de 29 dias ½, periodo durante o qual o mesmo astro gyra em torno de seu centro, razão pela qual a face apresentada pela Lua á Terra é sempre a mesma.

A parallaxe lunar média equatorial é 57'2."2, valor que combinado com o comprimento do raio terrestre equatorial fornece para as dimensões da Lua e a sua distancia á Terra os seguintes numeros :

Semi-diametro lunar . .	em raios terrestres . .	0.27296
	em kilometros.	1741.2
Diametro angular médio		31'8''.18
Volume da Lua.	em volumes terrestres.	0.020407
	em kilometros cubicos.	22105740000
Massa		$\frac{1}{80}$ da da Terra
Densidade (agua = 1)		3.38
Distancia média á Terra.	60,27 raios terrestres	
	384446 kilometros	

ALTURA DE ALGUMAS MONTANHAS DA LUA

Curtius	8830m	Calippus	6040m
Newton	6900	Kircher	5680
Casatus.	6470	Theophilus. . . .	5560
Short	6360	Gruemberger . .	5480
Tycho	6120		

A Lua [1]

O de janeiro de 1850, tempo médio de Pariz

Elementos tirados das taboas de Hansen

	h	d	m	s
Revolução sideral.	27	7	48	11,5
Revolução tropica.	27	7	43	4,7
Revolução synodica.	29	12	44	2,9
Revolução anomalistica	27	13	18	37,5

	°	′	″
Longitude média da época.	122	59	55,0
Longitude do perigêo	99	51	52,1
Longitude do nódo ascendente.	146	13	40,0
Inclinação média da orbita	5	8	17,
Inclinação do eixo de rotação sobre a ecliptica.	87	27	5,0
Inclinação do equador sobre a ecliptica	1	32	9,0
Excentricidade, em partes do semi-eixo maior da orbita lunar	0,05491		

Distancia média á terra
- 60.2745 raios equatoriaes da terra.
- 384446 kilometros.
- 0,00257153 da distancia da terra ao sol.

Diametro angular

Médio	31′8″.18
Maximo	33 33.20
Minimo	29 33.65

Diametro real: 3482 kilometros.

Superficie . . . . $0.074478 = \frac{1}{13.43}$ da da terra

Volumes. . . . . $0.02041 = \frac{1}{49}$ do da terra

---

[1] *Annuaire du Bureau des Longitudes.*

Densidade { a da terra sendo	1.	0.615
Densidade { a da agua sendo	1.	3.38
Massa, sendo a terra. . .	1.	$0.01255 = \frac{1}{80}$.
Gravidade		$0.01685 = \frac{1}{6.065}$ da da terra
Parallaxe horizontal equatorial na distancia média.		57′2″.7

Crepusculo e sua duração

Denomina-se crepusculo á luz que emitte o Sol quando abaixo do horizonte, dentro de certos limites. Astronomicamente, ainda se aprecia o crepusculo quando o Sol está 18° abaixo do horizonte. O crepusculo civil é mais curto, e limitado pelo abaixamento do Sol a 6° sob o horizonte, que corresponde ao momento em que é impossivel lêr, mesmo com o céo limpido e virando as costas ao poente. A duração do crepusculo varia consideravelmente com a latitude e a época do anno. O quadro seguinte dá essa duração para diversas latitudes e no começo de cada estação do anno.

LATITUDES	DURAÇÃO DO CREPUSCULO CIVIL		
	No solsticio de verão	Nos equixonios	No solsticio de inverno
°	h m	h m	h m
0	0 26	0 24	0 26
5	0 26	0 24	0 26
10	0 27	0 24	0 27
15	0 28	0 25	0 27
20	0 29	0 26	0 28
25	0 30	0 27	0 29
30	0 32	0 28	0 31
35	0 34	0 29	0 33
40	0 38	0 31	0 36
45	0 43	0 34	0 40
50	0 51	0 37	0 46
55	1 6	0 42	0 54
60	1 59	0 48	1 9
65	toda a noite	0 57	1 49

Duração dos dias

E' sabido que no Equador o dia e a noite teem duração igual em todo o anno, emquanto que nos Pólos ha seis mezes de dia e seis de noite. Nas latitudes intermediarias, a duração relativa do dia e noite varia consideravelmente, e com ella as condições climatericas do logar.

Damos em seguida um quadro que indica a duração do maior e do menor dia do anno para todas as latitudes. Além do Circulo Polar (latitude 66° 38'), ha no anno um periodo em que o Sol não se deita e outro em que não se levanta. Na columna respectiva do quadro, em logar da *duração do dia mais curto*, achar-se-ha então a duração do intervallo durante o qual não se levanta o Sol.

As durações são calculadas para o centro do Sol, o horizonte racional, e sem levar em conta a refracção, que augmenta sensivelmente a duração da presença do Sol acima do horizonte.

Duração do maior e do menor dia do anno para diversas latitudes

Latitude	Dia mais longo	Dia mais curto	Diff. de duração entre o maior e o menor dia
°	h m	h m	h m
0	12 0	12 0	0 0
5	12 17	11 43	0 34
10	12 35	11 25	1 10
15	12 53	11 7	1 46
20	13 13	10 47	2 26
25	13 33	10 27	3 6
30	13 56	10 4	3 52
35	14 21	9 39	4 42
40	14 51	9 9	5 42
45	15 26	8 34	6 52
50	16 9	7 51	8 18
55	17 6	6 54	10 12
60	18 30	5 30	13 0
65	21 8	2 52	18 16
		Duração da noite	
	dias h	dias h	
66 33	1 8	1 0	
70	60 13	64 10	
75	97 9	104 6	
80	126 12	133 14	
85	153 4	160 16	
90	178 20	186 10	

N. B. — De 66°33' em diante os numeros achados nas columnas verticaes correspondem a latitudes austraes, para as latitudes boreaes deve-se inverter os dados; isto é, que a columna dos dias mais longos corresponderá ás noites de maior duração e vice-versa.

PARTE II

Tabellas usuaes empregadas na reducção

DAS

OBSERVAÇÕES ASTRONOMICAS

Tabellas I e II

REFRACÇÃO MÉDIA E CORRECÇÕES PARA A TEMPERATURA E A PRESSÃO

As tabellas que ora publicamos são uma reducção simplificada das grandes taboas de Caillet publicadas na *Connaissance des Temps* para 1856. A tabella I dá a refracção média, isto é, a refracção na hypothese da pressão atmospherica ser 760^{mm} e a temperatura $+10^{o}$ C. Essa refracção póde ser empregada sem mais correcções pelos maritimos que com ella obterão uma sufficiente exactidão. Querendo maior gráo de precisão, corrige-se a refracção média dos effeitos da temperatura e pressão, multiplicando a refracção média achada, pelo producto de dous factores tirados da tabella II, um correspondente á temperatura do ar e o outro á pressão barometrica *reduzida a temperatura do ar*.

Para a obtenção da refracção média, é necessario muitas vezes effectuar uma pequena interpolação que é facilitada pelas *differenças para 10'* que são encontradas lateralmente; recordando sempre que a refracção diminue quando cresce a altura.

Para reduzir a altura barometrica á temperatura do ar livre, caso o barometro esteja em alguma sala, toma-se a differença entre a temperatura do ar exterior e a accusada pelo thermometro da escala do barometro. Entra-se com essa differença nas tabellas de reducção a zero, como si fosse uma temperatura absoluta, e a correcção encontrada é applicada á pressão lida, com signal negativo quando a temperatura interna é mais elevada que a externa, e positivo no caso contrario. Para evitar essa reducção, o mais facil na pratica é suspender fóra, na sombra, o barometro Fortin e tomar como temperatura do ar a do seu thermometro, e pressão a que se ler directamente.

Exemplo: Achar a refracção que corresponde a uma altura de $46^{o}\ 26'\ 42''$ sendo 24^{o} a temperatura e 756^{mm} a pressão.

Reduz-se em primeiro logar os segundos da altura dada a partes decimaes de minutos, dividindo-os por 60; portanto $26'\ 42'' = 26'.7$.

Procura-se então na tabella I a refracção para 46^{o}, encontrando: $0^{o}\ 0'\ 56''.3$ e differença para $10' = 0''.32$.

Para $1'$ será $0''.032$; e para $26'.7$, $0''.032 \times 26.7 = 0''.85$ a refracção média será $56''.3 - 0''.85 = 55''.45$.

Procurando agora na tabella II,
para $t = 24$, encontra-se 0.95 e para 756^{mm}, $0,995$; o factor de correcção será $0,95 \times 0,995 = 0,945$.

Ter-se-ha para refracção correcta $55''.45 \times 0,945 = 52''.40$ e portanto para a altura, tambem correcta

$$46^{o}26'42'' - 52''.4 = 46^{o}25'49''.6$$

TABELLA I

Refracções para pressão 0m,760 e temperatura + 10° c.

Altura apparente	Refracção	Differ. para 10'	Altura apparente	Refracção	Differ. para 10'	Altura apparente	Refracção	Differ. para 10'	Altura apparente	Refracção	Differ. para 10'
° '	' "	"	° '	' "	"	°	' "	"	°	"	"
0 0	33 47.9	112.7	7 0	7 25.6	9.3	14	3 50.0	2.58	56	39.3	0.24
10	31 55.2	104.8	10	7 16.3	9.0	15	3 34.5	2.28	57	37.9	0.24
20	30 10.4	97.2	20	7 7.3	8.6	16	3 20.8	2.03	58	36.4	0.23
30	28 33.2	90.1	30	6 58.7	8.3	17	3 8.6	1.82	59	35.0	0.23
40	27 3.1	83.5	40	6 50.4	8.0	18	2 57.7	1.64	60	33.7	0.22
50	25 39.6	77.3	50	6 42.4	7.7	19	2 47.8	1.49	61	32.3	0.22
1 0	24 22.3	71.6	8 0	6 34.7	7.5	20	2 38.9	1.35	62	31.0	0.22
10	23 10.7	66.4	10	6 27.2	7.1	21	2 30.8	1.24	63	29.7	0.21
20	22 4.3	61.6	20	6 20.1	7.0	22	2 23.4	1.14	64	28.4	0.21
30	21 2.7	57.1	30	6 13.1	6.7	23	2 16.6	1.05	65	27.2	0.20
40	20 5.6	53.1	40	6 6.4	6.5	24	2 10.3	0.97	66	26.0	0.20
50	19 12.5	49.4	50	5 59.9	6.2	25	2 4.4	0.90	67	24.8	0.20
2 0	18 23.1	46.0	9 0	5 53.7	6.1	26	1 59.0	0.84	68	23.6	0.20
10	17 37.1	42.9	10	5 47.6	5.9	27	1 54.0	0.79	69	22.4	0.19
20	16 54.2	40.1	20	5 41.7	5.7	28	1 49.3	0.74	70	21.2	0.19
30	16 14.1	37.4	30	5 36.0	5.5	29	1 44.8	0.69	71	20.1	0.19
40	15 36.7	35.1	40	5 30.5	5.3	30	1 40.7	0.65	72	18.9	0.19
50	15 1.6	32.9	50	5 25.2	5.2	31	1 36,8	0.62	73	17.8	0.19

3 0	14 28.7	30.8	10 0	5 20.0	5.0	32	1 33.1	0.58	74	16.7	0.18
10	13 57.9	29.0	10	5 15.0	4.9	33	1 29.6	0.55	75	15.6	0.18
20	13 28.9	27.3	20	5 10.1	4.7	34	1 26.3	0.53	76	14.5	0.18
30	13 1.6	25.7	30	5 5.4	4.6	35	1 23.1	0.50	77	13.5	0.18
40	12 35.9	24.2	40	5 0.8	4.5	36	1 20.1	0.48	78	12.4	0.18
50	12 11.7	22.9	50	4 56.3	4.4	37	1 17.2	0.46	79	11.3	0.18
4 0	11 48.8	21.6	11 0	4 51.9	4.2	38	1 14.5	0.44	80	10.3	0.18
10	11 27 2	20.5	10	4 47.7	4.2	39	1 11.9	0.42	81	9.2	0.17
20	11 6.7	19.4	20	4 43.5	4.0	40	1 9.4	0.40	82	8.2	0.17
30	10 47.3	18.4	30	4 39.5	3.9	41	1 7.0	0.38	83	7.2	0.17
40	10 28.9	17.5	40	4 35.6	3.8	42	1 4.7	0.37	84	6.1	0.17
50	10 11.4	16.6	50	4 31.8	3.7	43	1 2.5	0.36	85	5.1	0.17
5 0	9 54.8	15.8	12 0	4 28.1	3.6	44	1 0.3	0.34	86	4.1	0.17
10	9 39.0	15.1	10	4 24.5	3.6	45	0 58.3	0.33	87	3.1	0.17
20	9 23.9	14.3	20	4 20.9	3.4	46	0 56.3	0.32	88	2.0	0.17
30	9 9.6	13.7	30	4 17.5	3.4	47	0 54.3	0.31	89	1.0	0.17
40	8 55.9	13.1	40	4 14.1	3.2	48	0 52.5	0.30	90	0.0	0.17
50	8 42.8	12.5	50	4 10.9	3.2	49	0 50.7	0.29			
6 0	8 30.3	12.0	13 0	4 7.7	3.2	50	0 48.9	0.28			
10	8 18.3	11.4	10	4 4.5	3.0	51	0 47.2	0.28			
20	8 6.9	11.0	20	4 1.5	3.0	52	0 45.5	0.27			
30	7 55.9	10.5	30	3 58.5	2.9	53	0 43.9	0.26			
40	7 45.4	10.1	40	3 55.6	2.9	54	0 42.3	0.26			
50	7 35.3	9.7	50	3 52.7	2.7	55	0 40.8	0.25			
7 0	7 25.6		14 0	3 50.0		56	0 39.3				

TABELLA II

Correcção das refracções médias da tabella I

Barometro	Factor	Barometro	Factor	Barometro	Factor	Barometro	Factor	Thermom. cent.	Factor	Thermom. cent.	Factor
mm		mm		mm		mm		°		°	
630	0.829	670	0.882	710	0.934	750	0.987	— 29	1.168	+ 11	0.996
631	830	671	883	711	936	751	988	28	163	12	993
632	832	672	884	712	937	752	989	27	158	13	989
633	833	673	885	713	938	753	991	26	153	14	985
634	834	674	887	714	939	751	992	25	148	15	982
635	835	675	888	715	941	755	993	24	144	16	978
636	837	676	889	716	942	756	995	23	139	17	975
637	838	677	891	717	943	757	996	22	134	18	971
638	839	678	892	718	945	758	997	21	129	19	968
639	841	679	893	719	946	759	999	20	125	20	964
640	842	680	895	720	947	760	1.000	19	120	21	961
641	843	681	896	721	949	761	01	18	115	22	957
642	845	682	897	722	950	762	03	17	111	23	954
643	846	683	899	723	951	763	04	16	106	24	950
644	847	684	900	724	953	764	05	15	102	25	947
645	849	685	901	725	954	765	07	14	097	26	944
646	850	686	903	726	955	766	08	13	093	27	940

647	0.851	687	0.904	727	0.957	767	1.09	− 12	1.089	+ 28	0.937
648	853	688	905	728	958	768	11	11	084	29	934
649	854	689	907	729	959	769	12	10	080	30	931
650	855	690	908	730	961	770	13	9	076	31	927
651	857	691	909	731	962	771	14	8	071	32	924
652	858	692	910	732	963	772	16	7	067	33	921
653	859	693	912	733	964	773	17	6	063	34	918
654	860	694	913	734	966	774	18	5	059	35	915
655	862	695	914	735	967	775	20	4	055	36	912
656	863	696	916	736	968	776	21	3	051	37	908
657	864	697	917	737	970	777	22	2	047	38	905
658	866	698	918	738	971	778	24	− 1	043	39	902
659	867	699	920	739	972	779	25	0	039	40	899
660	868	700	921	740	974	780	26	+ 1	035	41	896
661	870	701	922	741	975	781	28	2	031	42	893
662	871	702	924	742	976	782	29	3	027	43	890
663	872	703	925	743	978	783	30	4	023	44	887
664	874	704	926	744	979	784	32	5	019	45	884
665	875	705	928	745	980	785	33	6	015	46	881
666	876	706	929	746	982	786	34	7	011	47	878
667	878	707	930	747	983	787	36	8	007	48	876
668	879	708	932	748	984	788	37	9	004	49	873
669	880	709	933	749	986	789	38	10	000	50	870

TABELLA II A

Refracção média e refracção menos parallaxe do sol

(D. RAMON ESTRADA).

Altura ap-parente	Re-fracção média	Refr. — Par. do ⊙	Altura ap-parente	Re-fracção média	Refr. — Par. do ⊙	Altura ap-parente	Re-fracção média	Refr. — Par. do ⊙
° ′	′ ″	′ ″	° ′	′ ″	′ ″	° ′	′ ″	′ ″
0 00	34 45	34 36	3 00	14 12	14 03	6 00	8 22	8 13
05	33 42	33 33	05	13 56	13 47	05	8 16	8 07
10	32 41	32 32	10	13 41	13 32	10	8 10	8 01
15	31 42	31 33	15	13 27	13 18	15	8 05	7 56
20	30 45	30 36	20	13 13	13 04	20	7 59	7 50
25	29 50	29 41	25	12 59	12 50	25	7 54	7 45
0 30	28 57	28 48	3 30	12 46	12 37	6 30	7 48	7 39
35	28 06	27 57	35	12 34	12 25	35	7 43	7 34
40	27 17	27 08	40	12 22	12 13	40	7 38	7 29
45	26 29	26 20	45	12 10	12 01	45	7 33	7 24
50	25 44	25 35	50	11 59	11 50	50	7 28	7 19
55	25 01	24 52	55	11 48	11 39	55	7 23	7 14
1 00	24 19	24 10	4 00	11 37	11 28	7 00	7 19	7 10
05	23 40	23 31	05	11 27	11 18	05	7 14	7 05
10	23 02	22 53	10	11 16	11 07	10	7 09	7 00
15	22 26	22 17	15	11 06	10 57	15	7 05	6 56
20	21 51	21 42	20	10 57	10 48	20	7 01	6 52
25	21 18	21 09	25	10 47	10 38	25	6 56	6 47
1 30	20 47	20 38	4 30	10 38	10 29	7 30	6 52	6 43
35	20 17	20 08	35	10 29	10 20	35	6 48	6 39
40	19 48	19 39	40	10 19	10 10	40	6 44	6 35
45	19 20	19 11	45	10 10	10 01	45	6 40	6 31
50	18 54	18 45	50	10 02	9 53	50	6 36	6 27
55	18 29	18 20	55	9 53	9 44	55	6 32	6 23
2 00	18 05	17 56	5 00	9 45	9 36	8 00	6 29	6 20
05	17 42	17 33	05	9 37	9 28	05	6 25	6 16
10	17 20	17 11	10	9 29	9 20	10	6 21	6 12
15	16 58	16 49	15	9 22	9 13	15	6 18	6 09
20	16 38	16 29	20	9 14	9 05	20	6 14	6 05
25	16 17	16 08	25	9 07	8 58	25	6 11	6 02
2 30	15 58	15 49	5 30	9 00	8 51	8 30	6 07	5 58
35	15 39	15 30	35	8 54	8 45	35	6 04	5 55
40	15 21	15 12	40	8 47	8 38	40	6 01	5 52
45	15 03	14 54	45	8 41	8 32	45	6 58	5 49
50	14 45	14 36	50	8 34	8 25	50	6 54	5 45
55	14 28	14 19	55	8 28	8 19	55	6 51	5 42

TABELLA II A

Refracção média e refracção menos parallaxe do sol

Altura ap-parente	Re-fracção média	Refr. — Par. do ⊙	Altura ap-parente	Re-fracção média	Refr. — Par. do ⊙	Altura ap-parente	Re-fracção média	Refr. — Par. do ⊙
° ′	′ ″	′ ″	° ′	′ ″	′ ″	° ′	′ ″	″ ′
9 00	5 48	5 39	14 00	3 47	3 38	20 00	2 37	2 29
05	5 45	5 36	10	3 44	3 35	10	2 36	2 28
10	5 42	5 33	20	3 41	3 32	20	2 34	2 26
15	5 40	5 31	30	3 39	3 30	30	2 33	2 25
20	5 37	5 28	40	3 36	3 27	40	2 32	2 24
25	5 34	5 25	50	3 34	3 25	50	2 30	2 22
9 30	5 31	5 22	15 00	3 32	3 24	21 00	2 29	2 21
35	5 28	5 19	10	3 29	3 21	10	2 28	2 20
40	5 26	5 17	20	3 27	3 19	20	2 26	2 18
45	5 23	5 14	30	3 25	3 17	30	2 25	2 17
50	5 20	5 11	40	3 22	3 14	40	2 24	2 16
55	5 18	5 09	50	3 20	3 12	50	2 23	2 15
10 00	5 15	5 06	16 00	3 18	3 10	22 00	2 22	2 14
10	5 10	5 01	10	3 16	3 08	10	2 20	2 12
20	5 06	4 57	20	3 14	3 06	20	2 19	2 11
30	5 01	4 52	30	3 12	3 04	30	2 18	2 10
40	4 56	4 47	40	3 10	3 02	40	2 17	2 09
50	4 52	4 43	50	3 08	3 00	50	2 16	2 08
11 00	4 48	4 39	17 00	3 06	2 58	23 00	2 15	2 07
10	4 44	4 35	10	3 04	2 56	10	2 14	2 06
20	4 40	4 31	20	3 02	2 54	20	2 13	2 05
30	4 36	4 27	30	3 01	2 53	30	2 12	2 04
40	4 32	4 23	40	2 59	2 51	40	2 11	2 03
50	4 28	4 19	50	2 57	2 49	50	2 10	2 02
12 00	4 24	4 15	18 00	2 55	2 47	24 00	2 09	2 01
10	4 21	4 12	10	2 54	2 46	10	2 08	2 00
20	4 17	4 08	20	2 52	2 44	20	2 07	1 59
30	4 14	4 05	30	2 50	2 42	30	2 06	1 58
40	4 11	4 02	40	2 49	2 41	40	2 05	1 57
50	4 07	3 58	50	2 47	2 39	50	2 04	1 56
13 00	4 04	3 55	19 00	2 46	2 38	25 00	2 03	1 55
10	4 01	3 52	10	2 44	2 36	10	2 02	1 54
20	3 58	3 49	20	2 43	2 35	20	2 01	1 53
30	3 55	3 46	30	2 41	2 33	30	2 00	1 52
40	3 52	3 43	40	2 40	2 32	40	1 59	1 51
50	3 50	3 41	50	2 38	2 30	50	1 58	1 50

TABELLA II A

Refracção média e refracção menos parallaxe do sol

Altura apparente	Refracção média	Refr. — Par. do ☉	Altura apparente	Refracção média	Refr. — Par. do ☉	Altura apparente	Refracção média	Refr. — Par. do ☉
° '	' ''	' ''	° '	' ''	' ''	° '	' ''	' ''
26 00	1 58	1 50	36 30	1 18	1 11	62 00	0 31	0 27
10	1 57	1 49	37 00	1 16	1 09	63 00	0 29	0 25
20	1 56	1 48	30	1 15	1 08	64 00	0 28	0 24
30	1 55	1 47	38 00	1 14	1 07	65 00	0 27	0 23
40	1 54	1 46	30	1 12	1 05	66 00	0 26	0 22
50	1 53	1 45	39 00	1 11	1 04	67 00	0 24	0 21
27 00	1 52	1 44	39 30	1 10	1 03	68 00	0 23	0 20
15	1 51	4 43	40 00	1 08	1 01	69 00	0 22	0 19
30	1 50	1 42	41 00	1 06	0 59	70 07	0 21	0 18
45	1 49	1 41	42 00	1 04	0 57	71 00	0 20	0 17
28 00	1 48	1 40	43 00	1 02	0 55	72 00	0 19	0 16
15	1 47	1 39	44 00	1 00	0 53	73 00	0 18	0 15
28 30	1 46	1 38	45 00	0 58	0 51	74 00	0 17	0 15
45	1 45	1 37	46 00	0 56	0 50	75 00	0 16	0 14
29 00	4 44	1 36	47 00	0 54	0 48	76 00	0 14	0 12
30	1 41	1 33	48 00	0 52	0 46	77 00	0 13	0 11
30 00	1 39	1 31	49 00	0 50	0 44	78 00	0 12	0 10
30	1 37	1 29	50 00	0 48	0 42	79 00	0 11	0 09
31 00	1 36	1 28	51 00	0 47	0 41	80 00	0 10	0 08
30	1 34	1 26	52 00	0 45	0 40	81 00	0 09	0 08
32 00	1 32	1 24	53 00	0 43	0 38	82 00	0 8	0 07
30	1 30	1 22	54 00	0 42	0 37	83 00	0 7	0 06
33 00	1 28	1 21	55 00	0 40	0 35	84 00	0 6	0 05
30	1 27	1 20	56 00	0 39	0 34	85 00	0 5	0 04
34 00	1 25	1 18	57 00	0 37	0 32	86 00	0 4	0 03
30	1 24	1 17	58 00	0 36	0 31	87 00	0 3	0 03
35 00	1 22	1 15	59 00	0 35	0 30	88 00	0 2	0 02
30	1 21	1 14	60 00	0 33	0 29	89 00	0 1	0 01
36 00	1 19	1 12	61 00	0 22	0 28	90 00	0 0	0 00

A tabella acima dá a refracção média, e a refracção menos a parallaxe do sol, para a correcção das alturas, na pressão de 760^{mm} e temperatura de $+ 10^{o}$ c, o que é sufficiente para os usos da navegação.

O argumento é a altura apparente do astro (estrellas, pla-

neta ou sol), isto é, a altura observada correcta do erro instrumental, da depressão (e do semidiametro, no caso do sol), as alturas dos planetas sendo consideradas centraes para os misteres da navegação.

A segunda columna da tabella dá a refracção média para a correcção das alturas das estrellas e dos planetas e a terceira columna dá a refracção menos a parallaxe para a reducção das alturas do sol.

As correcções são tiradas á vista e são ambas negativas, devendo, entretanto, serem subtrahidas das alturas apparentes para ter-se as alturas verdadeiras.

Exemplos :

Tendo-se altura apparente de Regulus = 34º 20' pede-se a altura verdadeira.

Alt.ª apparente ✱ =	34º 20' 00"
Refr. : 34º : . . =	- 1' 25"
Alt.ª verdadeira ✱ =	34º 18' 35"

Sendo a altura apparente do sol = 27º 10' 40" qual a altura verdadeira ?

Altura apparente ⊙ =	27º 10' 40"
Refr. Par. : 27º 15' =	1' 43"
Altura verdadeira ⊙ =	17º 08' 57"

TABELLA III

Dando a parallaxe do sol em altura, para o dia 1.º de cada mez, de 0º a 90º de altura

Altura	1º de Janeiro	1º Fevereiro 1º Dezembro	1º Março 1º Novembro	1º Abril 1º Outubro	1º Maio 1º Setembro	1º Junho 1º Agosto	1º Julho
º	"	"	"	"	"	"	"
0	9.01	8.99	8.93	8.86	8.79	8.73	8.71
3	9.00	8.98	8.92	8.85	8.77	8.72	8.70
6	8.96	8.94	8.89	8.81	8.74	8.68	8.67
9	8.90	8.88	8.82	8.75	8.68	8.62	8.61
12	8.81	8.79	8.74	8.67	8.59	8.54	8.52
15	8.70	8.68	8.63	8.56	8.49	8.43	8.42
18	8.57	8.55	8.50	8.43	8.36	8.31	8.29
21	8.41	8.39	8.34	8.27	8.20	8.15	8.14
24	8.23	8.21	8.16	8.09	8.03	7.98	7.96
27	8.03	8.01	7.96	7.89	7.83	7.78	7.76
30	7.80	7.78	7.74	7.67	7.61	7.56	7.55
33	7.56	7.54	7.49	7.43	7.37	7.32	7.31
36	7.29	7.27	7.23	7.17	7.11	7.06	7.05
39	7.00	6.99	6.94	6.89	6.83	6.79	6.77
42	6.70	6.68	6.64	6.58	6.53	6.49	6.48
44	6.48	6.47	6.43	6.37	6.32	6.28	6.27
46	6.26	6.24	6.21	6.15	6.10	6.07	6.05

48	6.03	6.01	5.98	5.93	5.88	5.84	5.83
50	5.79	5.78	5.74	5.70	5.65	5.61	5.60
52	5.55	5.53	5.50	5.45	5.41	5.38	5.36
54	5.30	5.28	5.25	5.21	5.16	5.13	5.12
56	5.04	5.03	5.00	4.95	4.91	4.88	4.87
58	4.78	4.76	4.73	4.70	4.66	4.63	4.62
60	4.51	4.49	4.47	4.43	4.39	4.37	4.36
62	4.23	4.22	4.19	4.16	4.12	4.10	4.09
64	3.95	3.94	3.92	3.88	3.85	3.83	3.82
66	3.67	3.66	3.63	3.60	3.57	3.55	3.54
68	3.38	3.37	3.35	3.32	3.29	3.27	3.26
70	3.08	3.07	3.06	3.03	3.00	2.99	2.98
72	2.78	2.78	2.76	2.74	2.71	2.70	2.69
74	2.48	2.48	2.46	2.44	2.42	2.41	2.40
76	2.18	2.17	2.16	2.14	2.13	2.11	2.11
78	1.87	1.87	1.86	1.84	1.83	1.82	1.81
80	1.56	1.56	1.55	1.54	1.53	1.52	1.51
82	1.25	1.25	1.24	1.23	1.22	1.22	1.21
84	0.94	0.94	0.93	0.93	0.92	0.91	0.91
86	0.63	0.63	0.62	0.62	0.61	0.61	0.61
88	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	0.30	0.30
90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

NOTA — A parallaxe em altura é sempre de sentido opposto á refracção, mas como a do sol é sempre pequena, predomina o signal da refracção, e a observação póde ser corrigida englobadamente da refracção e da parallaxe applicando a correcção $r - \pi$ com o signal da refracção.

TABELLA IV

Tabella dando a parallaxe em altura dos planetas

ALTURA	Parallaxe horizontal											
	1″	2″	3″	4″	5″	6″	7″	8″	9″	10″	20″	30″
°	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″	″
0	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	20.0	30.0
3	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0	20.0	30.0
6	1.0	2.0	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	9.9	19.9	29.8
9	1.0	2.0	3.0	4.0	4.9	5.9	6.9	7.9	8.9	9.9	19.8	29.6
12	1.0	2.0	2.9	3.9	4.9	5.9	6.8	7.8	8.8	9.8	19.6	29.3
15	1.0	1.9	2.9	3.9	4.8	5.8	6.8	7.7	8.7	9.7	19.3	29.0
18	1.0	1.9	2.9	3.8	4.8	5.7	6.7	7.6	8.6	9.5	19.0	23.5
21	0.9	1.9	2.8	3.7	4.7	5.6	6.5	7.5	8.4	9.3	18.7	28.0
24	0.9	1.8	2.7	3.7	4.6	5.5	6.4	7.3	8.2	9.1	18.3	27.4
27	0.9	1.8	2.7	3.6	4.5	5.3	6.2	7.1	8.0	8.9	17.8	26.7
30	0.9	1.7	2.6	3.5	4.3	5.2	6.1	6.9	7.8	8.7	17.3	26.0
33	0.8	1.7	2.5	3.4	4.2	5.0	5.9	6.7	7.5	8.4	16.8	25.2

36	0.8	1.6	2.4	3.2	4.0	4.9	5.7	6.5	7.3	8.1	16.2	24.3
39	0.8	1.6	2.3	3.1	3.9	4.7	5.4	6.2	7.0	7.8	15.5	23.3
42	0.7	1.5	2.2	3.0	3.7	4.5	5.2	5.9	6.7	7.4	14.9	22.3
45	0.7	1.4	2.1	2.8	3.5	4.2	4.9	5.7	6.4	7.1	14.1	21.2
48	0.7	1.3	2.0	2.7	3.3	4.0	4.7	5.4	6.0	6.7	13.4	20.1
51	0.6	1.3	1.9	2.5	3.1	3.8	4.4	5.0	5.7	6.3	12.6	18.9
54	0.6	1.2	1.8	2.4	2.9	3.5	4.1	4.7	5.3	5.9	11.8	17.6
57	0.5	1.1	1.6	2.2	2.7	3.3	3.8	4.4	4.9	5.4	10.9	16.3
60	0.5	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	4.5	5.0	10.0	15.0
63	0.5	0.9	1.4	1.8	2.3	2.7	3.2	3.6	4.1	4.5	9.1	13.6
66	0.4	0.8	1.2	1.6	2.0	2.4	2.8	3.2	3.7	4.1	8.1	12.2
69	0.4	0.7	1.1	1.4	1.8	2.2	2.5	2.9	3.2	3.6	7.2	10.8
72	0.3	0.6	0.9	1.2	1.5	1.9	2.2	2.5	2.8	3.1	6.2	9.3
75	0.3	0.5	0.8	1.0	1.3	1.6	1.8	2.1	2.3	2.6	5.2	7.8
78	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.2	1.5	1.7	1.9	2.1	4.2	6.2
81	0.2	0.3	0.5	0.6	0.8	0.9	1.1	1.3	1.4	1.6	3.1	4.7
84	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	0.9	1.0	2.1	3.1
87	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.4	0.5	0.5	1.0	1.6
90	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

Nota.— Em relação á parallaxe dos planetas observa-se o mesmo que com o sol: a parallaxe é sempre menor do que a refracção.

TABELLA V

Tabella para a transformação dos arcos circulares, em horas, minutos e segundos de tempo.

GRÁOS

Arco	Tempo		Arco	Tempo		Arco	Tempo		Arco	Tempo		Arco	Tempo		Arco	Tempo	
°	h	m	°	h	m	°	h	m	°	h	m	°	h	m	°	h	m
0	0	0	30	2	0	60	4	0	90	6	0	120	8	0	150	10	0
1	0	4	31	2	4	61	4	4	91	6	4	121	8	4	151	10	4
2	0	8	32	2	8	62	4	8	92	6	8	122	8	8	152	10	8
3	0	12	33	2	12	63	4	12	93	6	12	123	8	12	153	10	12
4	0	16	34	2	16	64	4	16	94	6	16	124	8	16	154	10	16
5	0	20	35	2	20	65	4	20	95	6	20	125	8	20	155	10	20
6	0	24	36	2	24	66	4	24	96	6	24	126	8	24	156	10	24
7	0	28	37	2	28	67	4	28	97	6	28	127	8	28	157	10	28
8	0	32	38	2	32	68	4	32	98	6	32	128	8	32	158	10	32
9	0	36	39	2	36	69	4	36	99	6	36	129	8	36	159	10	36
10	0	40	40	2	40	70	4	40	100	6	40	130	8	40	160	10	40
11	0	44	41	2	44	71	4	44	101	6	44	131	8	44	161	10	44
12	0	48	42	2	48	72	4	48	102	6	48	132	8	48	162	10	48
13	0	52	43	2	52	73	4	52	103	6	52	133	8	52	163	10	52
14	0	56	44	2	56	74	4	56	104	6	56	134	8	56	164	10	56
15	1	0	45	3	0	75	5	0	105	7	0	135	9	0	165	11	0
16	1	4	46	3	4	76	5	4	106	7	4	136	9	4	166	11	4
17	1	8	47	3	8	77	5	8	107	7	8	137	9	8	167	11	8
18	1	12	48	3	12	78	5	12	108	7	12	138	9	12	168	11	12
19	1	16	49	3	16	79	5	16	109	7	16	139	9	16	169	11	16
20	1	20	50	3	20	80	5	20	110	7	20	140	9	20	170	11	20
21	1	24	51	3	24	81	5	24	111	7	24	141	9	24	171	11	24
22	1	28	52	3	28	82	5	28	112	7	28	142	9	28	172	11	28
23	1	32	53	3	32	83	5	32	113	7	32	143	9	32	173	11	32
24	1	36	54	3	36	84	5	36	114	7	36	144	9	36	174	11	36
25	1	40	55	3	40	85	5	40	115	7	40	145	9	40	175	11	40
26	1	44	56	3	44	86	5	44	116	7	44	146	9	44	176	11	44
27	1	48	57	3	48	87	5	48	117	7	48	147	9	48	177	11	48
28	1	52	58	3	52	88	5	52	118	7	52	148	9	52	178	11	52
29	1	56	59	3	56	89	5	56	119	7	56	149	9	56	179	11	56
30	2	0	60	4	0	90	6	0	120	8	0	150	10	0	180	12	0

TABELLA V

Tabella para a transformação dos arcos circulares em horas, minutos e segundos de tempo.

(Conclusão)

MINUTOS DE ARCO				SEGUNDOS DE ARCO				Fracção de seg. de arco.	
Arco	Tempo	Arco	Tempo	Arco	Tempo	Arco	Tempo	Arco	Tempo
′	m. s	′	m. s	′	s	″	s	″	s
0	0 0	30	2 0	0	0. 00	30	2. 00	0.0	0.000
1	0 4	31	2 4	1	0. 07	31	2. 07	0.1	0.007
2	0 8	32	2 8	2	0. 13	32	2. 13	0.2	0.013
3	0 12	33	2 12	3	0. 20	33	2. 20	0.3	0.020
4	0 16	34	2 16	4	0. 27	34	2. 27	0.4	0.027
5	0 20	35	2 20	5	0. 33	35	2. 33	0.5	0.033
6	0 24	36	2 24	6	0. 40	36	2. 40	0.6	0.040
7	0 28	37	2 28	7	0. 47	37	2. 47	0.7	0.047
8	0 32	38	2 32	8	0. 53	38	2. 53	0.8	0.053
9	0 36	39	2 36	9	0. 60	39	2. 60	0.9	0.060
10	0 40	40	2 40	10	0. 67	40	2. 67	1.0	0.067
11	0 44	41	2 44	11	0. 73	41	2. 73		
12	0 48	42	2 48	12	0. 80	42	2. 80		
13	0 52	43	2 52	13	0. 87	43	2. 87		
14	0 56	44	2 56	14	0. 93	44	2. 93		
15	1 0	45	3 0	15	1. 00	45	3. 00		
16	1 4	46	3 4	16	1. 07	46	3. 07		
17	1 8	47	3 8	17	1. 13	47	3. 13		
18	1 12	48	3 12	18	1. 20	48	3. 20		
19	1 16	49	3 16	19	1. 27	49	3. 27		
20	1 20	50	3 20	20	1. 33	50	3. 33		
21	1 24	51	3 24	21	1. 40	51	3. 40		
22	1 28	52	3 28	22	1. 47	52	3. 47		
23	1 32	53	3 32	23	1. 53	53	3. 53		
24	1 36	54	3 36	24	1. 60	54	3. 60		
25	1 40	55	3 40	25	1. 67	55	3. 67		
26	1 44	56	3 44	26	1. 73	56	3. 73		
27	1 48	57	3 48	27	1. 80	57	3. 80		
28	1 52	58	3 52	28	1. 87	58	3. 87		
29	1 56	59	3 56	29	1. 93	59	3. 93		
30	2 0	60	4 0	30	2. 00	60	4. 00		

TABELLA VI

Conversão do tempo em partes do Equador,

Ou em gráos de longitude terrestre

Horas	Gráos	m. / s.	° ' / ' "	m. / s.	° ' / ' "
1	15	1	0 15	31	7 45
2	30	2	0 30	32	8 0
3	45	3	0 45	33	8 15
4	60	4	1 0	34	8 30
5	75	5	1 15	35	8 45
6	90	6	1 30	36	9 0
7	105	7	1 45	37	9 15
8	120	8	2 0	38	9 30
9	135	9	2 15	39	9 45
10	150	10	2 30	40	10 0
11	165	11	2 45	41	10 15
12	180	12	3 0	42	10 30
13	195	13	3 15	43	10 45
14	210	14	3 30	44	11 0
15	225	15	3 45	45	11 15
16	240	16	4 0	46	11 30
17	255	17	4 15	47	11 45
18	270	18	4 30	48	12 0
19	285	19	4 45	49	12 15
20	300	20	5 0	50	12 30
21	315	21	5 15	51	12 45
22	330	22	5 30	52	13 0
23	345	23	5 45	53	13 15
24	360	24	6 0	54	13 30
		25	6 15	55	13 45
		26	6 30	56	14 0
		27	6 45	57	14 15
		28	7 0	58	14 30
		29	7 15	59	14 45
		30	7 30	60	15 0

Decimos de segundo de tempo	Segundos de arco
s	"
0. 1	1.50
0. 2	3.00
0. 3	4.50
0. 4	6.00
0. 5	7.50
0. 6	9.50
0. 7	10.50
0. 8	12.00
0. 9	13.50
1. 0	15.00

Centesim. de segundo	Segundos de arco
s	"
0.01	0.15
0.02	0.30
0.03	0.45
0.04	0.60
0.05	0.75
0.06	0.90
0.07	1.05
0.08	1.20
0.09	1.35
0.10	1.50

Para transformar o tempo em arco, divide-se em horas, minutos e segundos e fracção, que separadamente transformadas, são depois addicionadas. A columna das horas e a de fracção dão directamente o seu valor equivalente. Os valores correspondentes a minutos e segundos de tempo são encontrados reunidos na mesma columna.

Para evitar ambiguidade, convem lembrar que minutos de tempo dão sempre gráos e minutos de arco, e segundos de tempo, minutos e segundos de arco.

Exemplo { 5m = 1° 15'
5° = 1' 15"

TABELLA VII

Tabella para converter gráos sexagesimaes d'arco em grados centesimaes

90° = 100g

Unidades		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
		g ′′	g ′′	g ′′	g ′′	g ′′	g ′′	g ′′	g ′′	g ′′	g ′′	
Dezenas de gráos d'arco	0°	0 0000.0	1 1111.1	2 2222.2	3 3333.3	4 4444.4	5 5555.6	6 6666.7	7 7777.8	8 8888.9	10.0000.0	0
	10	11 1111.1	12 2222.2	13 3333.3	14 4444.4	15 5555.6	16 6663.7	17 7777.8	18 8888.9	20 0000.0	21 1111.1	10
	20	22 2222.2	23 3333.3	24 4444.4	25 5555.6	26 6666.7	27 7777.8	28 8888.9	30.0000 0	31 1111.1	32 2222.2	20
	30	33 3333.3	34 4414.4	35 5555.6	36 6666.7	37 7777.7	38 8888.9	40 0000.0	41 1111.1	42 2222.2	43 3333.3	30
	40	44 4444 4	45 5555.6	46 6666 7	47 7777.8	48 8888.9	50 0000.0	51 1111.1	52.2222 2	53 3333.3	54 4444.4	40
	50	55 5555.6	56 6663.7	57 7777.8	58 8888.9	60 0000.0	61 1111.1	62 2222.2	63 3333.3	64 4444.4	65 5555.6	50
	60	66 6666.7	67 7777.8	68 8888.9	70 0000.0	71 1111.1	72 2222.3	73 3333.3	74 4444.4	75 5555.6	76 6666.7	60
	70	77 7777.8	78 8888.9	80 0000.0	81 1111.1	82 2222.2	83 3333.3	84 4444.4	85 5555.6	86 6666.7	87 7777.8	70
	80	88 8888.9	90 0000.0	91 1111.1	92 2222.2	93 3333.3	94 4444.4	85 5555.6	96 6666.7	97 7777.8	98.8888.9	80
Dezenas de minutos	0′	′′ 0.00	′′ 185 18	′′ 370.37	′′ 555.55	′′ 740.74	′′ 925 93	′′ 1111.11	′′ 1296.30	′′ 1481.48	′′ 1666.67	0′
	10	1851.85	2087.04	2222.22	2407.41	2592.59	2777.78	2962.96	3148.15	3333.33	3518.52	10
	20	3703.70	3888.89	4074.07	4259.25	4444.44	4629.63	4814.81	5000.00	5185.19	5370.37	20
	30	5555.56	5740.74	5925.93	6111.11	6296.30	6481.48	6666 67	6851.85	7037.04	7222.22	30
	40	7407.41	7592.59	7777.78	7692.93	8148.15	8333.33	8518.52	8703.70	8888.89	9074.07	40
	50	9259.26	9444.44	9629.63	9894.82	1 0000.00	1 0185.18	1 0370.37	1 0555.53	1 0740.74	1 0925.93	50
Dezenas de segundos	0′′	′′′ 0.00	′′′ 3.09	′′′ 6.17	′′′ 9.26	′′′ 12.35	′′′ 15.43	′′′ 18.52	′′′ 21.60	′′′ 24.69	′′′ 27.78	0′′
	10	30.83	33.95	37.04	40.12	43.21	46.30	49.38	52.47	52 56	58.64	10
	20	61.73	64.81	67.90	70.99	74.07	77.16	80.25	83.33	86.42	80.51	20
	30	92 59	95.68	98.76	101.85	104.94	108.02	111.11	114.20	117.23	120.37	30
	40	123.46	126.54	129.63	132.72	135.80	138.89	141.98	145.06	148.15	151.23	40
	50	154 32	157.41	160.49	163.58	166.67	169.75	172.84	175.93	179.01	182.10	50

Para applicar esta tabella, decompõe-se o numero de gráos, minutos ou segundos, em dezenas e unidades, procura-se nas linhas horizontaes para o numero de dezenas, e nas verticaes para as unidades; na intersecção encontra-se o valor procurado, expresso em grados e fracção decimal.

TABELLA VIII

Tabella de conversão de grados em gráos

g	"	g	"	g	"
0.0001 =	0.324	0.001 =	3.24	0.01 =	0 32.4
0.0002 =	0.648	0.002 =	6.48	0.02 =	1 4.8
0.0003 =	0.972	0.003 =	9.72	0.03 =	1 37.2
0.0004 =	1.296	0.004 =	12.96	0.04 =	2 9.6
0.0005 =	1.620	0.005 =	16.20	0.05 =	2 42.0
0.0006 =	1.944	0.006 =	19.44	0.06 =	3 14.4
0.0007 =	2.268	0.007 =	22.68	0.07 =	3 46.8
0.0008 =	2.592	0.008 =	25.92	0.08 =	4 19.2
0.0009 =	2.916	0.009 =	29.16	0.09 =	4 51.6

g	' "	g	° '	g	°
0.1 =	5 24	1 =	0 54	10 =	9
0.2 =	10 48	2 =	1 48	20 =	18
0.3 =	16 12	3 =	2 42	30 =	27
0.4 =	21 36	4 =	3 36	40 =	36
0.5 =	27 00	5 =	4 30	50 =	45
0.6 =	32 24	6 =	5 24	60 =	54
0.7 =	37 48	7 =	6 18	70 =	63
0.8 =	43 12	8 =	7 12	80 =	72
0.9 =	48 36	9 =	8 6	90 =	81

g	°
100 =	90

Para se obter, com o auxilio desta tabella o valor em gráos de um angulo dado em grados, far-se-ha a somma dos valores de suas differentes unidades.

Exemplo. — Quer-se achar o valor de 24 g. 5697.

Acha-se	para	20	18°		
»	»	4	3	36′	
»	»	0,5. . . .		27	
»	»	0,06 . . .		3	14″. 4
»	»	0,009. . .			29. 16
»	»	0,0007. . .			2.268
Total para	24g.56′97 =		22°	6′	45″.828

TABELLA IX

Para converter intervallos de tempo médio em tempo sideral
Argumento: tempo médio.

(A correcção é sempre accrescentada ao tempo médio)

Tempo médio	Correcção	Tempo médio	Correcção	Tempo médio	Correcção	Tempo médio	Correcção	Tempo médio	Correcção
h	m s	m	s	m	s	s	s	s	s
1	0 9.856	1	0.164	31	5.093	1	0.003	31	0.085
2	0 19.713	2	0.329	32	5.257	2	0.005	32	0.088
3	0 29.569	3	0.493	33	5.421	3	0.008	33	0.090
4	0 39.426	4	0.657	34	5.585	4	0.011	34	0.093
5	0 49.282	5	0.821	35	5.750	5	0.014	35	0.096
6	0 59.139	6	0.986	36	5.914	6	0.016	36	0.099
7	1 8.995	7	1.150	37	6.078	7	0.019	37	0.101
8	1 18.852	8	1.314	38	6.242	8	0.022	38	0.104
9	1 28.708	9	1.478	39	6.407	9	0.025	39	0.107

10	1 38.565	10	1.643	40	6.571	10	0.027	40	0.110
11	1 48.421	11	1.807	41	6.735	11	0.030	41	0.112
12	1 68.278	12	1.971	42	6.900	12	0.033	42	0.115
13	2 08.134	13	2.136	43	7.064	13	0.036	43	0.118
14	2 07.991	14	2.300	44	7.228	14	0.038	44	0.120
15	2 27.847	15	2.464	45	7.392	15	0.041	45	0.122
16	2 37.704	16	2.628	46	7.557	16	0.044	46	0.126
17	2 47.560	17	2.793	47	7.721	17	0.047	47	0.129
18	2 57.417	18	2.957	48	7.885	18	0.049	48	0.131
19	3 07.273	19	3.121	49	8.049	19	0.052	49	0.134
20	3 17.129	20	3.285	50	8 214	20	0.055	50	0.137
21	3 26.986	21	3.450	51	8.378	21	0.057	51	0.140
22	3 36.842	22	3.614	52	8.542	22	0.060	52	0.142
23	3 46.699	23	3.778	53	8.707	23	0.063	53	0.145
24	3 56.555	24	3.943	54	8.871	24	0.066	54	0.148
		25	4.107	55	9.035	25	0 068	55	0.151
		26	4.271	56	9.199	26	0.071	56	0.153
		27	4.435	57	9.364	27	0.074	57	0.156
		28	4.600	58	9.528	28	0 077	58	0.159
		29	4 764	59	9.692	29	0.079	59	0.162
		30	4.928	60	9.856	30	0.082	60	0.164

TABELLA X

Para converter intervallos de tempo sideral em tempo médio
Argumento: tempo sideral

(A correcção é sempre subtractiva do tempo sideral)

Tempo sideral	Correcção	Tempo sideral	Correcção	Tempo sideral	Correcção	Tempo sideral	Correcção	Tempo sideral	Correcção
h	m s	m	s	m	s	m	s	s	s
1	0 9.830	1	0.164	31	5.079	1	0.003	31	0.085
2	0 19.659	2	0.328	32	5.242	2	0.005	32	0.087
3	0 29.489	3	0.491	33	5.406	3	0.008	33	0.090
4	0 39.318	4	0.655	34	5.570	4	0.011	34	0.093
5	0 49.148	5	0.819	35	5.734	5	0.014	35	0.096
6	0 58.977	6	0.983	33	5.898	6	0.016	36	0.098
7	1 8.807	7	1.147	37	6.062	7	0.019	37	0.101
8	1 18.636	8	1.311	38	6.225	8	0.022	38	0.104
9	1 28.466	9	1.474	39	6.389	9	0.025	39	0.106

10	1 38.296	10	1.638	40	6.553	10	0.027	40	0.109
11	1 48.125	11	1.802	41	6.717	11	0.030	41	0.112
12	1 57.955	12	1.966	42	6.881	12	0.033	42	0.115
13	2 7.784	13	2.130	43	7.045	13	0.035	43	0.117
14	2 17.614	14	2 294	44	7.208	14	0.038	44	0.120
15	2 27.443	15	2.457	45	7.372	15	0.041	45	0.123
16	2 37 273	16	2.621	46	7.536	16	0.044	46	0.126
17	2 47.103	17	2.785	47	7.700	17	0.046	47	0.128
18	2 56.932	18	2.949	48	7.864	18	0.049	48	0.131
19	3 6.762	19	3.113	49	8.027	19	0 052	49	0.134
20	3 16.591	20	3.277	50	8.191	20	0.055	50	0.137
21	3 26.421	21	3.440	51	8 355	21	0.057	51	0.139
22	3 36 250	22	3.604	52	8.519	22	0.060	52	0.142
23	3 46.080	23	3.768	53	8.683	23	0.063	53	0.145
24	3 55 909	24	3.932	54	8.847	24	0.066	54	0.147
		25	4.096	55	9.010	25	0.068	55	0.150
		26	4.259	56	9.174	26	0.071	56	0.153
		27	4.423	57	9.338	27	0.074	57	0.156
		28	4.587	58	9.502	28	0.076	58	0.158
		29	4.751	59	9.666	29	0.079	59	0.161
		30	4.915	60	9.830	30	0.082	60	0.164

TABELLA XI

Para a conversão de cada dia dos mezes, em dias do anno, e das horas, minutos e segundos, em fracção decimal do dia.

MEZ	ANNO		MINUTOS	Fracções decimaes do dia	MINUTOS	Fracções decimaes do dia	SEGUNDOS	Fracções decimaes do dia	SEGUNDOS	Fracções decimaes do dia
	commum	bissexto								
Jan. 0	0	— 1	1	0.000694	31	0.021528	1	0.000012	31	0.000359
Fev. 0	31	+ 30	2	0.001389	32	0.022222	2	0.000023	32	0.000370
Mar. 0	59	59	3	0.002083	33	0.022917	3	0.000035	33	0.000382
Abr. 0	90	90	4	0.002778	34	0.023611	4	0.000046	34	0.000394
Maio. 0	120	120								
Jun. 0	151	151	5	0.003472	35	0.024306	5	0.000058	35	0.000405
Jul. 0	181	181	6	0.004167	36	0.025000	6	0.000069	36	0.000417
Agos. 0	212	212	7	0.004861	37	0.025694	7	0.000081	37	0.000428
Set. 0	243	243	8	0.005556	38	0.026389	8	0.000093	38	0.000440
Out. 0	273	273								
Nov. 0	304	304	9	0.006250	39	0 027083	9	0.000104	39	0 000451
Dez. 0	334	334	10	0.006944	40	0.027778	10	0.000116	40	0.000463
			11	0.007639	41	0.028472	11	0.000127	41	0.000475
			12	0.008333	42	0.029167	12	0.000139	42	0.000486

HORAS	Fracções decimaes do dia								
1	0.041667	13	0.009028	43	0.029861	13	0.000150	43	0.000498
2	0.083333	14	0.009722	44	0.030556	14	0.000162	44	0.000509
3	0.125000	15	0.010417	45	0.031250	15	0.000174	45	0.000521
4	0.166667	16	0.011111	46	0.031944	16	0.000185	46	0.000532
5	0.208333	17	0.011806	47	0.032639	17	0.000197	47	0.000544
6	0.250000	18	0.012500	48	0.033333	18	0.000208	48	0.000556
7	0.291667	19	0.013194	49	0.034028	19	0.000220	49	0.000567
8	0.333333	20	0.013889	50	0.034722	20	0.000231	50	0.000579
9	0.375000	21	0.014583	51	0.035417	21	0.000243	51	0.000590
10	0.416667	22	0.015278	52	0.036111	22	0.000255	52	0.000602
11	0.458333	23	0.015972	53	0.036806	23	0.000266	53	0.000613
12	0.500000	24	0.016667	54	0.037500	24	0.000278	54	0.000625
13	0.541667	25	0.017361	55	0.038194	25	0.000289	55	0.000637
14	0.583333	26	0.018056	56	0.038889	26	0.000301	56	0.000648
15	0.625000	27	0.018750	57	0.039583	27	0.000312	57	0.000660
16	0.666667	28	0.019444	58	0.040278	28	0.000324	58	0.000671
17	0.708333	29	0.020139	59	0.040972	29	0.000336	59	0.000683
18	0.750000	30	0.020833	60	0.041667	30	0.000347	60	0.000694
19	0.791667								
20	0.833333								
21	0.875000								
22	0.916667								
23	0.958333								

TABELLA XII

Tabella para a conversão de minutos e segundos de tempo em fracção decimal da hora.

MINUTOS	Fracções decimaes da hora	MINUTOS	Fracções decimaes da hora	SEGUNDOS	Fracções decimaes da hora	SEGUNDOS	Fracções decimaes da hora
1	0.01667	31	0.51667	1	0.00028	31	0.00861
2	0.03333	32	0.53333	2	0.00056	32	0.00889
3	0.05000	33	0.55000	3	0.00083	33	0.00917
4	0.06667	34	0.56667	4	0.00111	34	0.00944
5	0.08333	35	0.58333	5	0.00139	35	0.00972
6	0.10000	36	0.60000	6	0.00167	36	0.01000
7	0.11667	37	0.61667	7	0.00194	37	0.01028
8	0.13333	38	0.63333	8	0.00222	38	0.01056
9	0.15000	39	0.65000	9	0.00250	39	0.01083
10	0.16667	40	0.66667	10	0.00278	40	0.01111
11	0.18333	41	0.68333	11	0.00306	41	0.01139
12	0.20000	42	0.70000	12	0.00333	42	0.01167
13	0.21667	43	0.71667	13	0.00361	43	0.01194
14	0.23333	44	0.73333	14	0.00389	44	0.01222
15	0.25000	45	0.75000	15	0.00417	45	0.01250
16	0.26667	46	0.76667	16	0.00444	46	0.01278
17	0.28333	47	0.78333	17	0.00472	47	0.01306
18	0.30000	48	0.80000	18	0.00500	48	0.01333
19	0.31667	49	0.81667	19	0.00528	49	0.01361
20	0.33333	50	0.84333	20	0.00556	50	0.01389
21	0.35000	51	0.85000	21	0.00583	51	0.01417
22	0.36667	52	0.86667	22	0.00611	52	0.01444
23	0.38363	53	0.88333	23	0.00639	53	0.01472
24	0.40000	54	0.90000	24	0.00667	54	0.01500
25	0.41667	55	0.91667	25	0.00694	55	0.01528
26	0.43333	56	0.93333	26	0.00722	56	0.01556
27	0.45000	57	0.95000	27	0.00750	57	0.01583
28	0.46667	58	0.96667	28	0.00778	58	0.01611
29	0.48333	59	0.98333	29	0.00806	59	0.01639
30	0.50000	60	1.00000	30	0.00833	60	0.01667

TABELLA XIII

Valores e logarithmos vulgares de algumas quantidades constantes

	NUMEROS	LOGARITHMOS VULGARES
Semi-eixo terrestre equatorial (Faye)	6378393 m	6.8017114
Semi-eixo polar	6356549	6.8032214
Raio da esphera tendo o mesmo volume.	6371103	6.8042146
Raio da esphera tendo a mesma área	6371109	6.8042150
Achatamento (segundo Faye)	$\frac{1}{292.1}$	7.5345171 (-10)
» (segundo Bessel)	$\frac{1}{299.15}$	7.5241069 (-10)
» (segundo Clark).	$\frac{1}{293.5}$	7.5323919 (-10)
Valor da circumferencia em segundos.	1296000	6.1126050
» » minutos	21600	4.3344538
» » gráos	360	2.5563025
» » em raios.	6.283185	0.7981793
Comprimento do arco egual ao raio (em gráos)	57° 2958	1.7581226
» » (em minutos).	3437' 75	3.5362739
» » em (segundos)	206264."8	5.3144251
Base dos Log. naturaes, M = log. e	e = 2.7182818	0.4342945
π	3.14159265	0.4971499
$\frac{1}{\pi}$	0.3183099	9.5028501 (-10)
π^2	9.8696044	0.9942997
$\sqrt{\pi}$	1.7724539	0.2485749

TABELLA XIV

Factores parallaticos

φ	tang φ'	$\pi_0 \rho$ sen φ'	$\log \frac{1}{15} \pi_0\rho \cos \varphi'$	φ	log tang φ'	$\log \pi_0\rho$ sen φ'	$\log \frac{1}{15} \pi_0\rho \cos \varphi'$
°				°			
0	0.00000	0.0000	9.77134	20	9.55810	0.47869	9.74450
1	0.01734	0.1536	9.77128	21	9.58121	0.49899	9.74169
2	0.03168	0.3071	9.77108	22	9.60345	0.51825	9.73872
3	0.05205	0.4605	9.77075	23	9.62489	0.53657	9.73559
4	0.06915	0.6138	9.77029	24	9.64562	0.55403	9.73232
5	0.08689	0.7670	9.76970	25	9.66571	0.57068	9.72888
6	0.10439	0.9199	9.76897	26	9.68522	0.58659	9.72529
7	0.12195	1.0725	9.76811	27	9.70420	0.60182	9.72153
8	0.13958	1.2248	9.76712	28	9.72271	0.61640	9.71760
9	0.15731	1.3767	9.76600	29	9.74079	0.63039	9.71351
10	0.17513	1.5282	9.76474	30	9.75847	0.64381	9.70924
11	0.19306	1.6793	9.76334	31	9.77581	0.65670	9.70480
12	0.21111	1.8298	9.76181	32	9.79282	0.66909	9.70018
13	0.22930	1.9798	9.76014	33	9.80955	0.68102	9.69537
14	0.24763	2.1293	9.75833	34	9.82602	0.69249	9.69038
15	0.26613	2.2781	9.75639	35	9.84226	0.70355	9.68519
16	0.28479	2.4262	9.75430	36	9.85830	0.71420	9.67981
17	0.30365	2.5735	9.75207	37	9.87415	0.72447	9.67423
18	0.32271	2.7201	9.74969	38	9.88984	0.73437	9.66844
19	0.34198	2.8659	9.74717	39	9.90540	0.74393	9.66243
20	0.36149	3.0109	9.74450	40	9.92085	0.75315	9.65621

21	0.38125	3.1549	9.74169
22	0.40128	3.2980	9.73872
23	0.42159	3.4101	9.73559
24	0.44220	3.5812	9.73232
25	0.46314	3.7212	9.72888

41	9.93620	0.76205	9.64976
42	9.95147	0.77064	9.64308
43	9.96669	0.77894	9.63616
44	9.98187	0.78695	9.62899
45	9.99704	0.79469	9.62157
46	0.01220	0.80217	9.61388
47	0.02738	0.80939	9.60592
48	0.04260	0.81636	9.59767
49	0.05787	0.82309	9.58913
50	0.07322	0.82959	9.58028
51	0.08867	0.83587	9.57111
52	0.10423	0.84192	9.56160
53	0.11992	0.84776	9.55175
54	0.13577	0.85340	9.54153
55	0.15181	0.85883	9.53093
56	0.16805	0.86406	9.51992
57	0.18452	0.86910	9.50849
58	0.20125	0.87395	9.49662
59	0.21826	0.87862	9.48427
60	0.23560	0.88311	9.47142
61	0.25328	0.88742	9.45305
62	0.27136	0.89156	9.44411
63	0.28987	0.89553	9.42957
64	0.30885	0.89933	9.41438
65	0.32836	0.90296	9.39851
66	0.34845	0.90643	9.38189
67	0.36918	0.90975	9.36448
68	0.39063	0.91291	9.34619
69	0.41286	0.91591	9.32696
70	0.43597	0.91876	9.30670

A presente tabella cujo argumento é a latitude geographica, dá os valores necessarios ao calculo dos factores parallacticos, em que π_0 é a parallaxe solar, admittida egual a 8''.86, e φ' a latitude geocentrica, calculada para o achatamento $\rho = \frac{1}{293}$

TABELLA XV

Dando o augmento do semi-diametro da lua produzido pela altura desse astro acima do horizonte

Altura apparente da lua	SEMI-DIAMETRO HORIZONTAL DA LUA					
	14° 30′	15° 0′	15° 30′	16° 0′	16° 30′	17° 0′
°	″	″	″	″	″	″
0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2
2	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	0.8
4	1.0	1.1	1.2	1.3	1.4	1.5
6	1.5	1 6	1.7	1.9	2.0	2.1
8	2.0	2.1	2.3	2.4	2.6	2.7
10	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2	3.4
12	2.9	3.1	3.3	3.5	3.8	4.0
14	3.4	3.6	3.9	4.1	4.4	4.7
16	3.8	4.1	4.4	4.7	5.0	5.3
18	4.3	4.6	4.9	5.2	5.5	5.9
20	4.7	5.0	5.4	5.8	6.1	6.5
22	5 2	5.5	5.9	6.3	6.7	7.1
24	5.6	6.0	6.4	6.8	7.3	7.7
26	6.0	6.5	6.9	7.4	7.8	8.3
28	6.5	6.9	7.4	7.9	8.4	8.9
30	6.9	7.3	7.9	8.4	8.9	9.5
32	7.3	7.8	8.3	8.9	9.4	10.0
34	7.7	8.2	8.8	9.4	10.0	10.6
36	8.1	8.6	9.2	9.8	10.5	11.1

38	8.4	9.0	9.7	10.3	10.9	11.6
40	8.8	9.4	10.1	10.7	11.4	12.1
42	9.2	9.8	10.5	11.2	11.9	12.6
44	9.5	10.2	10.9	11.6	12.3	13.1
46	9.8	10.5	11.3	12.0	12.8	13.6
48	10.2	10.9	11.6	12.4	13.2	14.0
50	10.5	11.2	12.0	12.8	13.6	14.4
52	10.8	11.5	12.3	13.1	14.0	14.9
54	11.1	11.8	12.7	13.5	14.4	15.3
56	11.3	12.1	13.0	13.8	14.7	15.6
58	11.6	12.4	13.3	14.1	15.1	16.0
60	11.8	12.7	13.5	14.4	15.4	16.3
62	12.1	12.9	13.8	14.7	15.7	16.6
64	12.3	13.2	14.1	15.0	16.0	16.9
66	12.5	13.4	14.3	15.2	16.2	17.2
68	12.7	13.6	14.5	15.5	16.5	17.5
70	12.9	13.8	14.7	15.7	16.7	17.7
72	13.0	13.9	14.9	15.9	16.9	17.9
74	13.1	14.1	15.0	16.0	17.1	18.1
76	13.3	14.2	15.2	16.2	17.2	18.3
78	13.4	14.3	15.3	16.3	17.4	18.4
80	13.5	14.4	15.4	16.4	17.5	18.6
82	13.5	14.5	15.5	16.5	17.6	18.7
84	13.6	14.6	15.6	16.6	17.6	18.7
86	13.6	14.6	15.6	16.6	17.7	18.8
88	13.7	14.6	15.6	16.7	17.7	18.8
90	13.7	14.6	15.6	16.7	17.7	18.8

Amplitudes e declinação magnetica

Tabellas XVI e XVII

A *amplitude* de um astro é o angulo comprehendido entre o primeiro vertical e o vertical do astro, e é medida pelo arco do horizonte entre o ponto E ou W verdadeiros e a intersecção do vertical do astro com o horizonte.

A *amplitude* denomina-se *ortiva* ou *occasa*, conforme corresponde ao nascer ou ao occaso do astro,

A tabella XVI das amplitudes (ortivas ou occasas) para latitudes de zero até 30° e declinações de 0° a 23° 28', pelo que se applica especialmente ao Sol, ainda que possa ser empregada para outros astros, dentro desses limites de declinação.

As amplitudes da tabella correspondem ao centro do Sol, quando em contacto com o horizonte racional, e são chamadas verdadeiras. Para ter-se a amplitude apparente do Sol, isto é, a do seu bordo tangente ao horizonte sensivel, lança-se mão da tabella XVII.

Tira-se da ephemeride a declinação solar para o dia, e com ella e a latitude do logar, entra-se na tabella XVI que dá immediatamente a amplitude verdadeira.

Tira-se das taboas conhecidas, a depressão do horizonte correspondente á altitude do observador, se lhe junta a refracção horizontal, diminuida da parallaxe horizontal solar (33' 38" approximadamente), subtrahindo-se o semi-diametro do Sol. O resultado é multiplicado pelo numero que se tira da tabella XVII, tomando como argumentos a latitude e a amplitude verdadeira (primeiramente achada). O producto dividido por 100 representa a correcção em minutos, que para ter a amplitude apparente do bordo inferior, se deve addicionar ou subtrahir na amplitude verdadeira, conforme a declinação e a latitude forem de mesmo signal ou de signal contrario.

Observando-se em terra, e desejando-se ter a amplitude quando o astro apparece tangente a alguma serra, deve-se subtrahir das parcellas precedentes a altura angular do ponto de tangencia acima do horizonte do mar.

EXEMPLO:

Qual a amplitude occasa do bordo inferior do Sol, na declinação 20° S, latitude 23° e altura 60 metros.

Amplitude verdadeira pela tabella XVI 21° 49'

Depressão	14' 55"
Parallaxe — refracção .	33 38
	48' 33"
Semi-diametro	— 16 32
	32' 1"

Tabella XVII para 23° e 21° 49'

Dá 46'. 1

$$\frac{46'.1 \times 32.1}{100} = 14'.75 = 14'\ 45''$$

Amplitude verdadeira. . .	21° 49'
Correcção..	— 14 45"
Amplitude apparente. .	21° 34' 15"

A amplitude é o complemento do azimuth do astro contado do polo do mesmo nome que a declinação. A amplitude do exemplo precedente subtrahida de 90° dará o azimuth respectivo, contado de S para W.

Assim teremos :	90° 0' 0"
	— 21 34 15
Azimuth:	68° 25' 45" SW.

Se por meio de uma bussola prismatica ou de um transito, determina-se o azimuth magnetico, no momento da tangencia horizontal do bordo do disco inferior do disco solar, a differença entre este azimuth e o deduzido da amplitude é a declinação magnetica.

Se por exemplo no exemplo referido o azimuth magnetico tivesse sido 62° 22' 20" a declinação seria 6° 3' 26" de N. para W.

TABELLA XVI

Tabella de amplitudes

LATITUDE	DECLINAÇÃO													
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°
	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′
1°	1. 0	2. 0	3. 0	4 0	5. 0	6. 0	7. 0	8. 0	9. 0	10. 0	11. 0	12. 0	13. 0	14. 0
3	1. 0	2. 0	3. 0	4. 0	5. 0	6. 0	7. 1	8. 1	9. 1	10. 1	11. 1	12. 1	13. 1	14. 1
5	1. 0	2. 0	3. 1	4. 1	5. 1	6. 1	7. 2	8. 2	9. 2	10. 2	11. 3	12. 3	13. 3	14. 3
7	1. 0	2. 1	3. 1	4. 2	5. 2	6. 3	7. 3	8. 4	9. 4	10. 5	11. 5	12. 5	13. 6	14. 6
9	1. 0	2. 1	3. 2	4. 3	5. 4	6. 5	7. 5	8. 6	9. 7	10. 8	11. 8	12. 9	13.10	14.11
10	1. 1	2. 2	3. 3	4. 4	5. 5	6. 6	7. 6	8. 8	9. 9	10.10	11.11	12.11	13.12	14.13
11	1. 1	2. 2	3. 3	4. 4	5. 6	6. 7	7. 7	8. 9	9.10	10.11	11.13	12.13	13.15	14.16
12	1. 1	2. 3	3. 4	4. 5	5. 7	6. 8	7. 9	8.11	9.12	10.13	11.15	12.16	13.18	14.19
13	1. 2	2. 3	3. 5	4. 6	5. 8	6.10	7.11	8.13	9.14	10.16	11.18	12.19	13.21	14.23
14	1. 2	2. 4	3. 6	4. 7	5. 9	6.11	7.13	8.15	9.17	10.19	11.20	12.22	13.24	14.26
15	1. 2	2. 4	3. 6	4. 8	5.11	6.13	7.15	8.17	9.19	10.21	11.24	12 26	13.28	14.30
16	1. 2	2. 5	3. 7	4.10	5.12	6.15	7.17	8.19	9.22	10.24	11.27	12.29	13.32	14.35
17	1. 3	2. 5	3 8	4.11	5.14	6.17	7.19	8.22	9.25	10.28	11.31	12.33	13.36	14.39
18	1. 3	2. 6	3. 9	4.12	5.15	6.19	7.22	8.25	9.28	10.31	11.34	12.38	13.41	14.44
19	1. 3	2. 7	3.10	4.14	5.17	6.21	7.24	8.28	9.31	10.35	11.39	12.42	13.46	14.49

20	1. 4	2. 8	3.12	4.15	5.19	6.23	7.27	8.31	9.35	10.39	11.43	12.47	13.51	14.55
21	1. 4	2. 9	3.13	4.17	5.21	6.26	7.30	8.34	9.39	10.43	11.48	12.52	13.57	15. 1
22	1. 5	2. 9	3.14	4.19	5.24	6.28	7.33	8.38	9.43	10.48	11.53	12.57	14. 2	15. 7
23	1. 5	2.10	3.16	4 21	5.26	6.31	7.36	8.42	9.47	10.52	11.58	13. 3	14. 9	15.14
24	1. 6	2.11	3.17	4.23	5.28	6.34	7.40	8.46	9.52	10.57	12. 3	13. 9	14 15	15.21
25	1. 6	2.12	3.19	4.25	5.31	6.37	7.44	8.50	9.56	11. 3	12. 9	13.16	14.22	15.29
26	1. 7	2.14	3.20	4.27	5.34	6.41	7.48	8.54	10. 1	11. 8	12.15	13.22	14.30	15.37
27	1. 7	2.15	3.22	4.29	5.37	6.44	7.52	8.59	10. 7	11.14	12.22	13 30	14.37	15.45
28	1. 8	2.16	3.24	4.32	5.40	6.48	7.56	9. 4	10.12	11.21	12.29	13.37	14.46	15.54
29	1. 9	2.17	3.26	4.34	5.43	6.52	8. 1	9. 9	10.18	11.27	12.36	13.45	14.54	16. 3
30	1. 9	2.19	3.28	4.37	5.47	6.56	8. 5	9.15	10.24	11.34	12.44	13.53	15. 3	16.13

TABELLA XVI

Tabella de amplitudes

LATITUDE	DECLINAÇÃO											
	15°	16°	17°	18°	19°	20°	21°	21°30′	22°	22°30′	23°	23°28′
	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′	° ′
1°	15. 0	16. 0	17. 0	18. 0	19. 0	20. 0	21. 0	21.30	22. 0	22.30	23. 0	23.28
3	15. 1	16. 1	17. 1	18. 2	19. 2	20. 2	21. 2	21.32	22. 2	22.32	23. 2	23.30
5	15. 4	16. 4	17. 4	18. 4	19. 5	20. 5	21. 5	21.35	22. 5	22.35	23. 6	23.34
7	15. 7	16. 7	17. 8	18. 8	19. 9	20. 9	21.10	21.40	22.10	22.41	23.11	23.39
9	15.11	16.12	17.13	18.14	19.15	20.16	21.16	21.47	22.17	22.48	23.18	23.47
10	15.14	16.15	17.16	18.17	19.18	20.19	21.20	21.51	22.21	22.52	23.23	23.51
11	15.17	16.18	17.20	18.21	19.22	20.24	21.25	21.55	22.26	22.57	23.28	23.56
12	15.21	16.22	17.23	18.25	19.26	20.28	21.30	22.00	22.31	23. 2	23.33	24. 1
13	15.24	16.26	17.28	18.29	19.31	20.33	21.35	22. 6	22.37	23. 8	23.38	24. 7
14	15.28	16.30	17.32	18.34	19.36	20.38	21.40	22.11	22.43	23.14	23.45	24.14
15	15.33	16.35	17.37	18.39	19.42	20.44	21.47	22.18	22.49	23.20	23.52	24.21
16	15.37	16.40	17.42	18.45	19.48	20.51	21.53	22.25	22.56	23.28	23.59	24.28
17	15.42	16.45	17.48	18.51	19.54	20.57	22. 1	22.32	23. 4	23.35	24. 7	24.36
18	15.47	16.51	17.54	18.58	20. 1	21. 5	22. 8	22.40	23.12	23.44	24.15	24.45
19	15.53	16.57	18. 1	19. 5	20. 8	21.12	22.16	22.49	23.20	23.52	24.25	24.54

20	15.59	17. 3	18. 8	19.12	20.16	21.21	22.25	22.57	23.30	24. 2	24.34	25. 4
21	16. 6	17.10	18.15	19.20	20.25	21.29	22.34	23. 7	23.39	24.12	24.45	25.15
22	16.13	17.18	18.23	19.28	20.33	21.39	22.44	23.17	23.50	24.23	24.55	25.26
23	16.20	17.25	18.31	19.37	20.43	21.49	22.55	23.28	24. 1	24.34	25. 7	25.38
24	16.27	17.34	18.40	19.46	20.53	21.59	23. 6	23.39	24.13	24.46	25.19	25.51
25	16.36	17.42	18.49	19.56	21. 3	22.10	23.18	23.51	24.25	24.59	25.32	26. 4
26	16.44	17.52	18.59	20. 7	21.14	22.22	23.30	24. 4	24.38	25.12	25.46	26.18
27	16.53	18. 1	19. 9	20.18	21.26	22.34	23.43	24.17	24.52	25.26	26. 1	26.33
28	17. 3	18.11	19.20	20.29	21.38	22.47	23.57	24.31	25. 6	25.41	26.16	26.49
29	17.13	18.22	19.32	20.41	21.51	23. 1	24.11	24.46	25.22	25.57	26.32	27. 5
30	17.23	18.34	19.44	20.51	22. 5	23.16	24.27	25. 2	25.39	26.13	26.49	27.25

TABELLA XVII

Variação da amplitude para 100' de altura contados do horizonte

LATITUDE	AMPLITUDE					
	0°	10°	15°	20°	30°	40°
1°	2'	2'	2'	2'	2'	2'
2	3	3	3	3	4	4
3	5	5	5	5	6	6
4	6	6	6	7	8	8
5	8	8	8	9	10	10
6	10'	10'	10'	11'	12'	12'
7	12	12	12	13	14	14
8	14	14	14	15	16	17
9	16	16	16	17	18	19
10	18	18	18	19	20	22
11	19'	20'	20'	21'	22'	24'
12	21	22	22	23	24	26
13	23	24	24	25	26	28
14	25	26	26	27	28	30
15	27	28	28	29	30	33
16	29'	29'	29'	30'	32'	35'
17	31	31	31	32	34	38
18	33	33	33	34	37	41
19	35	35	35	37	40	44
20	37	37	37	39	42	47
21	39'	39'	39'	41'	44'	49'
22	41	41	41	43	46	51
23	43	43	43	45	48	54
24	45	45	45	47	50	57
25	47	48	48	50	53	60
26	49'	50'	50'	52'	55'	63'
27	51	52	52	54	57	66
28	53	54	54	56	60	69
29	55	56	57	59	62	72
30	58	59	60	62	65	75

TABELLA XVII A

Correcção Pagel

(EXTRAHIDA DO « SAILOR'S POCKET BOOK »)

Esta taboa fornece a correcção denominada — *Pagel* —, em honra do official francez que a instituiu. O seu uso tão frequente quão util, na navegação, torna dispensavel uma longa explicação.

Essa correcção, a fazer sobre a longitude, é expressa em minutos de arco e correspondente ao erro de 1' commettido na latitude empregada para o calculo do angulo horario.

A marcha a seguir na applicação é a seguinte: Calcula-se o angulo horario no instante das circumstancias favoraveis, empregando para isso a latitude estimada L_1; com auxilio da latitude L ao meio-dia, obtida por observação do sol, e do caminho em latitude l, fornecido pela *estima* entre os instantes das duas observações, deduz-se a latitude $L \pm l = L_2$ que se deverá empregar no 1º calculo, e, portanto, o erro $L_2 - L_1$ commettido, expresso em minutos.

Si, pois, multiplicarmos o *coefficiente Pagel* por essa differença, teremos immediatamente, sem refazer o calculo, a longitude que se teria obtido com o emprego da latitude exacta L_2.

Seja G a longitude exacta no instante do 1º calculo, g o caminho em longitude feito pelo navio no intervallo das duas observações e fornecido pela *estima* já feita; $G \pm g$ será a longitude desejada, isto é, referida ao momento em que se observa para a latitude.

O azimuth, que é um dos argumentos da taboa, poderá ser facilmente extrahido das taboas de Labrosse, Davis e outros;

comtudo, em se tratando do sol, e para latitudes entre 0° e 30°, poder-se-ha deduzil-o da taboa de amplitudes (pags. 155 e seguintes) d'este annuario.

A explicação dada refere-se ao sol e ao meio-dia por ser o caso geral; mas deixa comprehendido que o processo é independente do astro que se observa e do instante a que se refere o *ponto*.

TABELLA XVII A

Correcção na longitude para o erro de 1' na latitude

(CORRECÇÃO PAGEL)

LATITUDE	AZIMUT								
	89°	88°	87°	86°	85°	84°	83°	82°	81°
0°	02	03	05	07	09	10	12	14	16
10	02	03	05	07	09	11	12	14	16
15	02	04	05	07	09	11	13	15	16
20	02	04	05	07	09	11	13	15	17
22	02	04	05	08	09	11	13	15	17
24	02	04	06	08	09	11	13	15	17
26	02	04	06	08	10	12	14	16	17
28	02	04	06	08	10	12	14	16	18
29	02	04	06	08	10	12	14	16	18
30	02	04	06	08	10	12	14	16	19
31	02	04	06	08	10	12	14	16	19
32	02	04	06	08	10	12	14	17	19
33	02	04	06	08	10	12	15	17	19
34	02	04	06	08	10	[illegible]	15	17	19
35	02	04	06	08	10	13	15	17	19
36	02	04	06	09	11	13	15	17	20
37	02	04	06	09	11	13	15	17	20
38	02	04	06	09	11	13	16	18	20
39	02	04	06	09	11	13	16	18	20
40	02	04	06	09	11	14	16	18	21
41	02	04	06	09	11	14	16	19	21
42	02	05	07	09	12	14	16	19	21
43	02	05	07	09	12	14	17	19	22
44	02	05	07	10	12	15	17	20	22
45	02	05	07	10	12	15	17	20	22
46	03	05	07	10	13	15	18	20	23
47	03	05	08	10	13	15	18	21	23
48	03	05	08	10	13	16	18	21	24
49	03	05	08	10	13	16	19	22	24
50	03	05	08	11	13	16	19	22	25
51	03	06	08	11	14	17	20	23	25
52	03	06	08	11	14	17	20	23	26
53	03	06	09	11	14	18	21	24	26
54	03	06	09	12	15	18	21	24	27
55	03	06	09	12	15	18	22	25	28
56	03	06	09	12	16	19	22	25	28
57	03	06	10	13	16	19	23	26	29
58	03	07	10	13	16	20	23	27	30
59	03	07	10	13	17	20	24	27	31
60	03	07	10	14	17	21	25	28	32

TABELLA XVII A (CONTINUAÇÃO)

Correcção na longitude para o erro de 1' na latitude

(CORRECÇÃO PAGEL)

LATITUDE	AZIMUT								
	80°	79°	78°	77°	76°	75°	74°	73°	72°
0°	18	19	21	23	25	27	29	31	32
10	18	20	22	24	25	27	29	31	33
15	18	20	22	24	26	28	30	32	34
20	19	21	23	25	27	29	31	33	35
22	19	21	23	25	27	29	31	33	35
24	19	21	23	25	27	29	31	33	36
26	19	21	23	26	28	30	32	34	36
28	20	22	24	25	28	30	32	35	37
29	20	22	24	26	28	30	33	35	37
30	21	23	25	27	29	31	33	35	38
31	21	23	25	27	29	31	33	35	38
32	21	23	25	27	29	31	33	36	38
33	21	23	25	28	30	32	34	36	39
34	21	23	26	28	30	32	34	37	39
35	21	24	26	28	30	33	35	37	40
36	22	24	26	29	31	33	35	38	40
37	22	24	27	29	31	33	36	38	41
38	22	24	27	29	31	34	36	39	41
39	22	25	27	30	3	34	37	40	42
40	23	25	27	30	32	35	37	40	42
41	23	26	28	30	33	35	38	40	43
42	24	26	28	31	33	36	38	41	44
43	24	26	29	31	34	36	39	42	44
44	24	27	29	32	34	37	40	42	45
45	25	27	30	33	35	37	40	43	46
46	25	28	30	33	36	38	41	44	47
47	26	28	31	34	37	39	42	45	48
48	26	29	32	35	37	40	43	46	49
49	27	30	32	35	38	41	44	47	50
50	27	30	33	36	39	42	45	48	51
51	28	31	34	37	40	43	46	49	52
52	29	32	35	38	41	44	47	50	53
53	29	32	35	39	41	44	48	51	54
54	30	33	36	39	42	45	49	52	55
55	31	34	37	40	44	47	50	53	57
56	31	35	38	41	45	48	51	55	58
57	32	36	39	43	46	49	53	56	60
58	33	37	40	44	47	51	54	58	61
59	34	38	41	45	49	52	56	60	63
60	35	39	42	46	50	54	57	61	65

TABELLA XVII A (CONTINUAÇÃO)

Correcção na longitude para o erro de 1' na latitude

(CORRECÇÃO PAGEL)

LATITUDE	AZIMUT								
	71°	70°	69°	68°	67°	66°	65°	64°	63°
0°	34	36	38	40	42	44	47	49	51
10	35	37	39	41	43	45	47	49	51
15	36	38	40	42	44	46	48	50	52
20	37	39	41	43	45	47	49	52	54
22	37	39	41	43	46	48	50	52	55
24	38	40	42	44	46	49	51	53	56
26	38	40	43	45	47	49	52	54	56
28	39	41	43	46	48	50	53	55	57
29	39	41	44	46	48	51	53	55	58
30	40	42	45	47	49	52	54	56	59
31	40	42	45	47	50	52	54	57	59
32	40	43	45	48	50	52	55	57	60
33	41	43	46	48	50	53	55	58	61
34	41	43	46	49	51	54	56	59	61
35	42	44	47	49	52	54	57	60	62
36	42	45	47	50	52	55	58	60	63
37	43	45	48	50	53	56	58	61	64
38	43	46	49	51	54	56	59	62	65
39	44	47	50	52	55	57	60	63	66
40	45	47	50	53	55	58	61	64	67
41	45	48	51	53	56	59	62	65	68
42	46	49	52	54	57	60	63	66	69
43	47	50	52	55	58	61	64	67	70
44	48	51	53	56	59	62	65	68	71
45	49	52	54	57	60	63	66	69	72
46	50	52	55	58	61	64	67	70	73
47	52	54	56	59	62	65	68	71	75
48	52	55	57	60	63	66	70	73	76
49	53	56	59	62	65	68	71	74	78
50	54	57	60	63	66	69	72	76	79
51	55	58	61	64	67	71	74	77	81
52	56	59	62	65	69	72	76	79	83
53	57	61	64	67	71	74	78	81	85
54	59	62	66	69	72	76	79	83	87
55	60	64	67	71	74	78	81	85	89
56	62	65	69	72	76	80	83	87	91
57	63	67	70	74	78	82	86	89	94
58	65	69	72	76	80	84	88	92	96
59	67	71	75	78	82	86	90	95	99
60	69	73	77	81	85	89	93	98	1.02

TABELLA XVII A (CONTINUAÇÃO)

Correcção na longitude para o erro de 1' na latitude

(CORRECÇÃO DE PAGEL)

LATITUDE	AZIMUT								
	62°	61°	60°	59°	58°	57°	56°	55°	56°
0°	53	53	58	60	62	65	67	70	73
10	54	56	58	61	63	66	68	71	74
15	55	57	59	62	65	67	70	72	75
20	57	59	61	64	66	69	72	74	77
22	57	60	62	65	67	70	43	75	78
24	58	61	63	65	68	71	74	77	80
26	59	62	64	67	70	72	75	78	81
28	60	63	65	68	71	74	76	79	82
29	61	63	66	69	71	74	77	80	83
30	62	64	67	69	72	75	78	81	84
31	62	64	67	70	73	76	79	81	84
32	63	65	68	71	74	77	80	83	86
33	63	66	69	72	75	78	80	83	87
34	64	67	70	73	75	78	81	84	88
35	65	68	70	73	76	79	82	85	89
36	66	68	71	74	77	80	83	85	90
37	67	69	72	75	78	81	84	88	91
38	68	70	73	76	79	82	85	89	92
39	69	71	74	77	80	84	87	90	93
40	70	72	75	79	82	85	88	91	95
41	71	73	76	80	83	86	89	93	96
42	72	74	77	81	84	87	91	94	98
43	73	76	79	82	85	89	92	96	99
44	74	77	80	83	87	90	94	97	1.01
45	75	78	81	85	88	92	95	99	1.03
46	77	80	83	87	90	94	97	1.01	1.05
47	78	81	85	89	92	95	99	1.03	1.07
48	80	83	86	90	93	97	1.01	1.05	1.09
49	81	85	88	92	95	99	1.03	1.07	1.11
50	83	86	90	94	97	1.01	1.05	1.09	1.13
51	84	88	92	96	99	1.03	1.07	1.11	1.15
52	86	90	94	98	1.01	1.05	1.09	1.13	1.18
53	88	92	96	1.00	1.04	1.08	1.12	1.16	1.21
54	90	94	98	1.02	1.06	1.11	1.15	1.19	1.24
55	93	96	1.01	1.05	1.09	1.13	1.17	1.22	1.27
56	95	99	1.03	1.07	1.12	1.16	1.20	1.25	1.30
57	97	1.02	1.06	1.10	1.15	1.19	1.24	1.29	1.33
58	1.00	1.05	1.09	1.13	1.18	1.23	1.27	1.32	1.37
59	1.03	1.08	1.12	1.17	1.21	1.26	1.31	1.35	1.41
60	1.06	1.11	1.15	1.20	1.25	1.30	1.35	1.40	1.45

TABELLA XVII A (FIM)

Correcção na longitude para o erro de 1' na latitude

(CORRECÇÃO DE PAGEL)

LATITUDE	AZIMUT								
	53°	52°	51°	50°	49°	48°	47°	46°	45°
0°	75	78	81	84	87	90	93	97	1.00
10	77	79	82	85	88	91	95	98	1.02
15	78	81	84	87	90	93	96	1.00	1.04
20	80	83	86	89	92	96	99	1.03	1.06
22	81	84	87	90	94	97	1.01	1.04	1.08
24	83	85	89	92	95	99	1.02	1.06	1.10
26	84	87	90	93	97	1.00	1.04	1.07	1.11
28	85	88	92	95	98	1.02	1.06	1.09	1.13
29	86	89	93	96	99	1.03	1.07	1.10	1.14
30	87	90	94	97	1.00	1.04	1.08	1.12	1.15
31	87	91	95	98	1.01	1.05	1.09	1.13	1.17
32	89	92	96	99	1.02	1.06	1.10	1.14	1.18
33	90	93	97	1.00	1.04	1.07	1.11	1.15	1.19
34	91	94	98	1.01	1.05	1.08	1.12	1.16	1.21
35	92	95	99	1.02	1.06	1.10	1.14	1.18	1.22
36	93	96	1.00	1.04	1.07	1.11	1.15	1.19	1.24
36	94	98	1.01	1.05	1.09	1.13	1.17	1.21	1.25
38	96	90	1.03	1.06	1.10	1.14	1.18	1.23	1.27
39	97	1.01	1.04	1.08	1.12	1.16	1.20	1.24	1.29
40	98	1.02	1.06	1.09	1.13	1.17	1.22	1.26	1.30
41	1.00	1.03	1.07	1.11	1.15	1.19	1.23	1.28	1.32
42	1.01	1.05	1.09	1.13	1.17	1.21	1.25	1.30	1.35
43	1.03	1.07	1.11	1.15	1.19	1.23	1.27	1.32	1.37
44	1.05	1.09	1.13	1.17	1.21	1.25	1.30	1.34	1.39
45	1.07	1.11	1.15	1.19	1.23	1.27	1.32	1.37	1.41
46	1.09	1.12	1.17	1.21	1.25	1.30	1.34	1.39	1.44
47	1.11	1.15	1.19	1.23	1.27	1.32	1.37	1.42	1.47
48	1.13	1.17	1.21	1.25	1.30	1.35	1.39	1.44	1.49
49	1.15	1.19	1.23	1.28	1.32	1.37	1.42	1.47	1.52
50	1.17	1.22	1.26	1.30	1.35	1.40	1.45	1.50	1.56
51	1.20	1.24	1.29	1.33	1.38	1.43	1.48	1.53	1.59
52	1.22	1.27	1.31	1.36	1.41	1.46	1.51	1.57	1.62
53	1.25	1.30	1.35	1.39	1.44	1.49	1.55	1.60	1.66
54	1.28	1.33	1.38	1.43	1.48	1.53	1.59	1.64	1.70
55	1.31	1.36	1.41	1.46	1.51	1.57	1.63	1.68	1.74
56	1.35	1.40	1.45	1.50	1.55	1.61	1.67	1.73	1.79
57	1.38	1.44	1.49	1.54	1.59	1.65	1.71	1.77	1.84
58	1.42	1.47	1.53	1.58	1.64	1.70	1.76	1.82	1.89
59	1.46	1.52	1.57	1.63	1.69	1.75	1.81	1.88	1.94
60	1.51	1.56	1.62	1.68	1.74	1.80	1.86	1.93	2.00

TABELLA XVIII

Depressão média apparente e distancia do horizonte para diversas altitudes do observador.

Altitude do observ.	Depressão apparente	Distancia (milhas nauticas)	Altitude do observ.	Depressão apparente	Distancia (milhas nauticas)	Altitude do observ.	Depressão apparente	Distancia (milhas nauticas)
m	′ ″		m	′ ″		m	′ ″	
1.0	1.46	2.08	21	8. 8	9.54	90	16.49	19.74
2.0	2.30	2.94	22	8.19	9.76	95	17.17	20.28
2.5	2.48	3.29	23	8.30	9.98	100	17 44	20.81
3.0	3. 4	3.60	24	8.41	10.19	120	19.25	22.80
3.5	3.19	3.89	25	8.52	10.40	140	20.59	24 62
4.0	3.33	4.16	26	9. 2	10.61	160	22.26	26.32
4.5	3.46	4.41	27	9.13	10.81	180	23.47	27.92
5.0	3.58	4.65	28	9.23	11.01	200	25. 4	29.43
5.5	4. 9	4.88	29	9.33	11.21	250	28. 2	32.90
6.0	4.21	5.10	30	9.43	11.40	300	30.42	36 04
6.5	4.31	5.30	31	9.52	11.59	350	33.10	38.93
7.0	4.41	5.51	32	10. 2	11.77	400	35.27	41.62
7.5	4 51	5.70	33	10.11	11.95	450	37.36	44.14
8.0	5. 1	5.89	34	10.20	12.13	500	39.38	46.53
8.5	5.10	6.07	35	10.29	12.31			
9.0	5.19	6.23	36	10 38	12 49			
9.5	5.28	6.41	37	10.47	12.66			
10.0	5.36	6.58	38	10.56	12.83			
10.5	5.45	6.74	39	11. 4	13. 0			
11.0	5.53	6.90	40	11.18	13.16			
11.5	6. 1	7.06	41	11.21	13.32			
12.0	6. 9	7.21	42	11.29	13.49			
12.5	6.16	7.36	43	11.37	13.65			
13.0	6 24	7.50	44	11.46	13.80			
13 5	6.31	7.65	45	11.54	13 96			
14.0	6.38	7.79	46	12. 1	14.11			
14.5	6.45	7.92	47	12. 9	14.27			
15.0	6.52	8.06	48	12.17	14.42			
15.5	6.59	8.19	49	12.25	14.57			
16.0	7. 6	8.32	50	12.32	14.71			
16.5	7.12	8 45	55	13 19	15 43			
17.0	7.19	8.58	60	13 44	16.12			
17.5	7.25	8.71	65	14.18	16.78			
18.0	7.31	8.83	70	14.50	17.41			
18.5	7.37	8.95	75	15.21	18.02			
19.0	7.44	9.07	80	15 51	18.61			
19.5	7.50	9.19	85	16.21	19.19			
20.0	7.56	9.31						

TABELLA XIX

Tempo limite para as observações circum-meridianas

(RAMON ESTRADA)

LATITUDES	LAT. E DECL. DO MESMO NOME						LAT. E DECL. DE NOME CONTRARIO					
	DECLINAÇÃO						DECLINAÇÃO					
	0°	5°	10°	15°	20°	24°	0°	5°	10°	15°	20°	24°
°	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
0	*	8.1	13.7	18.7	23.6	27.5	*	8.1	13.7	18.4	23.6	27.5
5	8.1	*	8.1	13.8	19.0	22.9	8.1	13.7	18.7	23.7	27.8	31.6
10	13.7	8.1	*	8.3	14.0	18.4	12.7	18.7	23.2	27.8	32.4	35.7
15	18.7	13.8	8.3	*	8.5	13.4	18.7	23.4	27.8	32.0	33.6	40.0
20	23.6	19.0	14.0	8.5	*	7.4	23.6	27.8	32.4	36.6	41.1	45.1
25	28.4	24.0	19.5	14.5	8.8	*	28.4	32.9	36.6	41.1	45.5	49.2
30	33.3	29.0	24.8	20.0	15.1	10.4	33.3	37.3	41.9	45.3	50.6	54.0
35	38.6	34.4	29.1	25.5	21.1	16.9	38.6	42.7	47.6	50.9	55.9	61.4
40	44.5	40.0	35.5	31.6	27.1	23.1	44.5	47.6	52.1	57.5	64.0	68.9
45	51.2	4[illegible].6	41.6	37.4	33.1	29.7	51.2	54.9	59.1	64.0	72.1	75.7
50	56.5	51.2	49.0	44.5	40.5	36.6	56.5	63.0	68.4	72.1	79.6	88.0
55	65.2	60.2	55.8	51.8	46.8	43.9	65.2	68.4	74.9	82.9	93.5	101.3
60	77.2	70.4	64.6	61.9	57.1	53.2	77.2	81.4	90.8	98.0	114.7	130.6

A determinação da altitude pelas alturas circum meridianas é feita por meio de formulas deduzidas na hypothese de ser o angulo no pólo [1] muito pequeno, na occasião da observação. Nessas condições as observações circum-meridianas só devem ser feitas dentro de certos limites de tempo, antes ou depois da culminação.

A tabella acima dá o limite em tempo do angulo no pólo, dentro do qual podem ser reduzidas as observações circum-meridianas, sem commetter-se erro superior a um minuto

1. Ou angulo horario, positivo quando a oeste, negativo no caso contrario.

d'arco, precisão habitualmente sufficiente para as necessidades da navegação.

As observações meridianas de bordo sendo geralmente feitas com o sol, a presente tabella, por este motivo, não vae além de 24° de declinação, sul ou norte, não póde naturalmente ser aproveitada para outros astros dentro destes limites.

Os argumentos da tabua são a latitude e a declinação; e o *tempo limite* é tirado á vista, devendo-se ter em conta as denominações da latitude e da declinação. O uso da tabella é bastante facil para que não seja necessario exemplificar.

Quando os argumentos são iguaes e da mesma denominação a taboa não dá o tempo limite e traz em seu lugar uns asteriscos; isso provém de que, nessa hypothese, a formula que serve para o calculo da tabella dá um valor nullo para o tempo limite.

PARTE III

Tabellas para a reducção

DAS

OBSERVAÇÕES METEOROLOGICAS

Tabella para reduzir as alturas barometricas a 0° do thermometro centigrado

As alturas barometricas lidas em barometros de escala metallica e tomadas em qualquer temperatura differente de 0° C., acham-se affectadas por um erro proveniente da dilatação da columna mercurial e da escala de latão, em que se fazem as leituras.

Para corrigir as alturas observadas na temperatura t, faz-se uso das tabellas da pagina 168 e seguintes.

Essas tabellas conteem na linha horizontal superior as pressões barometricas de 5 em 5 millimetros, e na 1ª columna vertical as temperaturas de gráo em gráo.

Toma-se na linha superior a altura que mais se approxima da altura observada; corre-se a columna vertical correspondente até encontrar a linha horizontal situada em frente ao numero inteiro de gráos da temperatura marcada pelo thermometro do barometro, e ahi encontra-se a correcção proveniente desse numero inteiro de gráos. Recorre-se então á ultima columna intitulada «partes proporcionaes» em que se encontra a correcção correspondente á fracção de gráo. A correcção é subtrativa quando a temperatura é superior á zero e additiva no caso contrario.

EXEMPLO

Altura barometrica	758^{mm}, 2
Temperatura da escala	24°, 6

Procura-se na tabella o numero comprehendido entre 755^{mm} e 760^{mm} correspondente a 24°, visto como 758^{m}, 2 está comprehendido entre 755 e 760; este numero é 2,96. As partes proporcionaes dão para correcção correspondente a 0°,6, 0^{mm},07, a qual sommada com 2,96 dá finalmente para correcção 2,96 + 0,07 = 3,03 e por tanto 758^{mm},20 — 3,03 = 755^{mm},17, será a pressão reduzida a zero.

Não havendo necessidade de grande precisão, ou estando a pressão visinha de 750^{mm}, póde-se obter a correcção independentemente de tabella, por um processo empirico simples, que consiste em dividir por 8 a temperatura do barometro; o quociente da divisão indica em millimetros a correcção procurada. Assim, no exemplo acima, 24,6: 8=3,07 valor que differe do verdadeiro apenas de 0^{mm},04.

Reducção do Barometro a zero

(Tabella condensada das taboas metereologicas internacionaes)

Taboa para a reducção das alturas barom. á temp. 0° do therm. contig.

Therm. do barom.	ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES							Partes proporcionaes
	610	615	620	625	630	635	640	
	CORRECÇÕES EXPRESSAS EM MILLIMETROS							
o	m	m	m	m	m	m	m	
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
1	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	
2	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.21	0.21	
3	0.30	0.30	0.31	0.31	0.31	0.31	0.31	
4	0.40	6.40	0.41	0.41	0.41	0.41	0.42	diff =0.11
5	0.50	0.50	0.51	0.51	0.51	0.52	0.52	o
6	0.60	0.60	0.61	0.61	0.62	0.62	0.63	0.0 0.000
7	0.70	0.70	0.71	0.71	0.72	0.73	0.73	0.1 0.011
8	0.80	0.80	0.81	0.82	0.92	0.83	0.84	0.2 0.022
9	0.90	0.90	0.91	0.92	0.52	0.93	0.94	0.3 0.033
10	0.99	1.00	1.01	1.02	1.03	1.04	1.04	0.4 0.044
11	1.09	1.10	1.11	1.12	1.13	1.14	1.15	0.5 0.055
12	1.19	1.20	1.21	1.22	1.23	1.24	1.25	0.6 0.066
13	1.29	1.30	1.31	1.32	1.34	1.35	1.36	0.7 0.077
14	1.39	1.40	1.41	1.43	1.44	1.45	1.46	0.8 0.088
15	1.49	1.50	1.52	1.53	1.54	1.55	1.56	0.9 0.099
16	1.59	1.60	1.62	1.63	1.64	1.66	1.67	
17	1.69	1.70	1.72	1.73	1.74	1.76	1.77	
18	1.79	1.80	1.82	1.83	1.85	1.86	1.88	
19	1.89	1.90	1.92	1.93	1.95	1.96	1.98	
20	1.99	2.00	2.02	2.04	2.05	2.07	2.08	
21	2.09	2.10	2.12	2.14	2.15	2.17	2.19	
22	2 18	2.20	2.22	2.24	2.26	2.28	2.29	diff =0.12
23	2.28	2.30	2.32	2.34	2.36	2.38	2.40	o
24	2.38	2.40	2.42	2.44	2.46	2.48	2.50	0.0 0.000
25	2.48	2.50	2.52	2.54	2.56	2.58	2.60	0.1 0.012
26	2.58	2.60	2.62	2.64	2.66	2.69	2.71	0.2 0.024
27	2.68	2.70	2.72	2.74	2.77	2.79	2.81	0.3 0.036
28	2.78	2 80	2.82	2.85	2.87	2.89	2.91	0.4 0.048
29	2.88	2.90	2.92	2.95	2.97	2.99	3.02	0.5 0.060
30	2.97	3.00	3.02	3.05	3.07	3.09	3.12	0.6 0.072
31	3.07	3.10	3.12	3.15	3.17	3.20	3.22	0.7 0.084
32	3.17	3.20	3.22	3.25	3.28	3.30	3.33	0.8 0.096
33	3.27	3.30	3.32	3.35	3.38	3.40	3.43	0.9 0.108
34	3.37	3.40	3.42	3.45	3.48	3.51	3.53	
35	3.47	3.50	3.52	3.55	3.58	3.61	3.64	
36	3.56	3.59	3.62	3.65	3.68	3.71	3.74	
37	3.66	3.69	3.72	3.75	3.78	3.81	3.84	
38	3.76	3.79	3.82	3.85	3.88	3.92	3.95	
39	3.86	3.89	3.92	3.95	3.99	4.02	4.05	
40	3.96	3.99	4.02	4.06	4.09	4.12	4.15	

Reducção do barometro a zero

(Continuação)

Taboa para a reducção das alturas barom. á temp. 0° do therm. cent.

Therm. do barom.	ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES — CORRECÇÕES EXPRESSAS EM MILLIMETROS						
	645	650	655	660	665	670	675
o	m	m	m	m	m	m	m
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.10	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11
2	0.21	0.21	0.21	0.22	0.22	0.22	0.22
3	0.32	0.32	0.32	0.32	0.33	0.33	0.33
4	0.42	0.42	0.43	0.43	0.44	0.44	0.44
5	0.53	0.53	0.53	0.54	0.55	0.55	0.55
6	0.63	0.64	0.64	0.65	0.65	0.66	0.66
7	0.74	0.74	0.75	0.75	0.76	0.77	0.77
8	0.84	0.85	0.85	0.85	0.86	0.87	0.87
9	0.95	0.95	0.96	0.97	0.98	0.99	0.99
10	1.05	1.06	1.07	1.08	1.08	1.09	1.10
11	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20	1.20	1.21
12	1.26	1.27	1.28	1.29	1.30	1.31	1.32
13	1.37	1.38	1.39	1.40	1.41	1.42	1.43
14	1.47	1.48	1.49	1.51	1.52	1.53	1.54
15	1.58	1.59	1.60	1.61	1.63	1.64	1.65
16	1.68	1.69	1.71	1.72	1.73	1.75	1.76
17	1.79	1.80	1.82	1.83	1.84	1.86	1.87
18	1.89	1.91	1.92	1.93	1.95	1.96	1.98
19	2.00	2.01	2.03	2.04	2.06	2.07	2.09
20	2.10	2.12	2.13	2.15	2.17	2.18	2.20
21	2.20	2.22	2.24	2.26	2.27	2.29	2.31
22	2.31	2.33	2.35	2.36	2.38	2.40	2.42
23	2.41	2.43	2.45	2.47	2.49	2.51	2.53
24	2.52	2.54	2.56	2.58	2.60	2.62	2.64
25	2.62	2.64	2.66	2.68	2.70	2.72	2.74
26	2.73	2.75	2.77	2.79	2.81	2.83	2.85
27	2.83	2.85	2.88	2.90	2.92	2.94	2.96
28	2.94	2.96	2.98	3.00	3.03	3.05	3.07
29	3.04	3.06	3.09	3.11	3.13	3.16	3.18
30	3.14	3.17	3.19	3.22	3.24	3.27	3.29
31	3.25	3.27	3.30	3.32	3.35	3.37	3.40
32	3.35	3.38	3.41	3.43	3.46	3.48	3.51
33	3.46	3.48	3.51	3.54	3.56	3.59	3.62
34	3.56	3.59	3.62	3.64	3.67	3.70	3.73
35	3.67	3.69	3.72	3.75	3.78	3.81	3.84
36	3.77	3.80	3.83	3.86	3.89	3.92	3.94
37	3.87	3.90	3.93	3.96	3.99	4.02	4.05
38	3.98	4.01	4.04	4.07	4.10	4.13	4.16
39	4.08	4.11	4.14	4.18	4.21	4.24	4.27
40	4.19	4.22	4.25	4.28	4.32	4.35	4.38

Partes proporcionaes

diff=0.11		diff=0.12		diff=0.13	
o		o		o	
0.0	0.000	0.0	0.000	0.0	0.000
0.1	0.011	0.1	0.012	0.1	0.013
0.2	0.022	0.2	0.024	0.2	0.026
0.3	0.033	0.3	0.036	0.3	0.039
0.4	0.044	0.4	6.048	0.4	0.052
0.5	0.055	0.5	0.060	0.5	0.065
0.6	0.066	0.6	0.072	0.6	0.078
0.7	0.077	0.7	0.084	0.7	0.091
0.8	0.088	0.8	0.096	0.8	0.104
0.9	0.099	0.9	0.108	0.9	0.117

Reducção do barometro a zero

(*Continuação*)

Taboa para a reducção das alturas barom. a temp. 0° do therm. centg.

Therm. do barom.	ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES						
	680	685	690	695	700	705	710
	CORRECÇÕES EXPRESSAS EM MILLIMETROS						
°	m	m	m	m	m	m	m
0	0 00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.11	0.11	0.11	0.11	0.11	0.12	0.12
2	0.22	0.22	0 23	0.23	0.23	0.23	0.23
3	0.33	0.34	0.34	0.34	0.34	0.35	0.35
4	0.44	0.45	0.45	0.45	0.46	0.46	0.46
5	0.56	0.56	0.56	0.57	0.57	0.58	0.58
6	0 67	0.67	0.67	0.68	0.69	0.70	0.70
7	0.78	0.78	0 79	0.79	0.80	0.81	0.81
8	0.89	0.89	0.90	0.91	0.91	0.92	0 93
9	1.00	0.99	1.08	1.02	1.03	1.04	1.04
10	1.11	9.92	1.83	1 13	1.14	1.16	1.16
11	1.22	1.23	1.24	1.25	1.26	1.26	1.27
12	1.33	1.34	1.35	1.36	1.37	1.38	1.39
13	1.44	1.45	1 46	1.47	1.48	1.49	1.50
14	1.55	1 56	1.57	1.59	1.60	1.61	1.62
15	1.66	1.67	1 69	1.70	1.71	1.72	1.74
16	1.77	1 79	1.80	1.81	1.82	1.84	1.85
17	1.88	1 90	1.98	1.92	1.94	1.95	1.97
18	1.99	2.09	2 02	2 04	2.05	2.07	2.08
19	2.10	2.92	2.93	2.15	2.17	2.18	2.20
20	2.21	2.23	2.25	2.26	2.28	2.30	2.31
21	2 32	2.34	2.36	2.38	2.39	2.41	2.43
22	2 43	2.45	2.47	2.49	2.51	2.52	2.54
23	2.54	2.56	2.58	2.60	2.62	2.64	2 66
24	2 66	2.67	2.69	2.71	2.73	2.75	2.77
25	2.77	2.79	2.88	2.83	2 85	2.87	2.89
26	2.88	2.90	2.92	2.94	2.96	2.98	3 00
27	2.99	3.00	3.03	3.05	3.07	3.10	3.12
28	3.10	3.92	3.14	3.16	3.19	3.21	3.23
29	3 29	3.23	3 25	3.28	3.30	3.32	3.35
30	3.32	3.34	3.36	3.39	3.42	3.44	3.46
31	3.43	3.45	3.48	3.50	3.53	3.56	3 58
32	3.54	3 56	3.59	3.61	3.64	3.66	3.69
33	3.64	3.67	3.70	3.73	3.75	3.78	3.81
34	3 75	3.78	3.81	3.84	3.87	3.89	3.92
35	3.86	3 89	3.92	3.95	3.98	4.01	4.03
36	3.97	4.00	4.03	4.06	4.09	4.12	4.15
37	4.08	4.19	4.14	4.17	4.20	4.23	4.26
38	4.19	4.22	4.25	4.29	4 32	4.35	4.38
39	4.30	4.33	4.37	4 40	4.43	4.46	4.49
40	4.41	4.41	4.48	4.51	4.54	4.57	4 61

Partes proporcionaes

diff=0.11	
°	
0.0	0 000
0.1	0 011
0.2	0.022
0.3	0.033
0.4	0.044
0.5	0.055
0.6	0.066
0 7	0.077
0 8	0.088
0.9	0.099

diff=0.12	
°	
0.0	0 000
0.1	0.012
0 2	0 024
0 3	0.036
0 4	0 048
0 5	0 060
0 6	0 072
0.7	0.084
0 8	0 096
0.9	0.108

diff=0.13	
°	
0.0	0 000
0.1	0 013
0.2	0 026
0.3	0 039
0.4	0 052
0 5	0 065
0 6	0 078
0.7	0.091
0.8	0.104
0.9	0.117

Reducção do barometro a zero

(Continuação)

Taboa para a reducção das alturas barom. á temp. 0° do therm. cent.

Therm. do barom.	ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES						
	715	720	725	730	735	740	745
	CORRECÇÕES EXPRESSAS EM MILLIMETROS						
°	m	m	m	m	m	m	m
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
2	0.23	0.24	0.24	0.24	0.24	0.24	0 24
3	0.35	0.35	0.35	0.36	0.36	0.36	0 37
4	0.47	0.47	0.48	0.48	0.48	0.48	0.49
5	0.58	0.59	0.59	0.60	0.60	0.60	0.61
6	0.70	0.71	0.71	0.71	0.72	0 72	0.73
7	0.82	0.82	0.83	0.83	0.84	0.85	0.85
8	0.93	0.94	0.95	0.95	0.96	0.97	0.97
9	1.05	1.06	1.06	1.07	1.08	1.09	1.09
10	1.16	1.17	1.18	1.19	1.20	1.21	1.22
11	1.28	1.29	1.30	1.31	1.32	1.33	1.34
12	1.40	1.41	1.42	1.43	1.44	1.45	1.46
13	1.52	1.53	1.54	1.55	1 56	1.57	1.58
14	1.63	1.64	1.65	1.67	1.68	1.69	1.70
15	1.75	1.76	1.77	1.78	1.80	1.81	1.82
16	1.86	1.88	1.89	1.90	1.92	1.93	1 94
17	1 98	1.99	2.01	2.02	2.04	2.05	2.06
18	2 10	2.11	2.13	2.14	2.15	2.17	2.18
19	2.21	2.23	2.24	2.26	2.27	2.29	2.31
20	2.33	2.34	2.36	2.38	2.39	2.41	2.43
21	2.44	2 46	2.48	2.50	2.51	2.53	2.55
22	2.56	2.58	2.60	2.61	2.63	2.65	2.67
23	2 68	2.69	2.71	2.73	2.75	2.77	2.79
24	2.79	2.81	2.83	2.85	2.87	2.89	2.91
25	2.91	2.93	2.95	2.97	2.99	3.01	3.03
26	3.02	3.04	3 07	3.09	3.11	3.13	3.15
27	3.14	3.16	3.18	3.20	3.23	3 25	3.27
28	3.25	3.28	3.30	3.33	3.35	3.37	3.39
29	3.37	3.39	3.42	3.44	3.46	3.49	3.51
30	3.49	3.51	3.53	3.56	3.58	3.61	3.63
31	3.60	3.63	3.65	3.68	3.70	3.73	3.75
32	3.72	3.74	3.77	3.79	3.82	3.85	3.87
33	3.83	3.86	3.89	3.91	3.94	3.97	3.99
34	3.95	3.98	4.00	4.03	4.06	4.09	4.11
35	4.06	4.09	4.12	4.15	4.18	4.21	4.23
36	4.18	4.21	4.24	4.27	4.30	4.32	4.35
37	4.29	4.32	4.35	4.38	4.41	4.44	4.47
38	4.41	4.44	4.47	4.50	4.53	4.56	4.59
39	4.52	4.56	4.59	4.62	4.65	4.68	4.71
40	4.64	4.67	4.70	4.73	4.77	4.80	4.83

Partes proporcionaes

diff=0.11

°	
0.0	0.000
0.1	0.011
0.2	0.022
0.3	0.033
0.4	0.044
0.5	0.055
0.6	0.066
0.7	0.077
0.8	0.088
0.9	0.099

diff=0.12

°	
0.0	0.000
0.1	0.012
0.2	0.024
0.3	0.036
0.4	0.048
0.5	0.060
0.6	0.072
0.7	0.084
0.8	0.096
0.9	0.108

diff=0.13

°	
0.0	0.000
0.1	0.013
0.2	0.026
0.3	0.039
0.4	0.052
0.5	0.065
0.6	0.078
0.7	0.091
0.8	0.104
0.9	0.117

Reducção do barometro a zero

(Fim)

Taboa para a reducção das alturas barom. á temp. 0° do therm. centig.

Therm. do barom.	ALTURAS BAROMETRICAS APPARENTES 750	755	760	765	770	775	780
	CORRECÇÕES EXPRESSAS EM MILLIMETROS						
o	m	m	m	m	m	m	m
0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	0.12	0.12	0.12	0.13	0.13	0.13	0.13
2	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25	0.25
3	0.37	0.37	0.37	0.38	0.38	0.38	0.38
4	0.49	0.49	0.50	0.50	0.50	0.51	0.51
5	0.61	0.62	0.62	0.62	0.63	0.63	2.64
6	0.73	0.74	0.74	0.75	0.75	0.76	0.76
7	0.86	0.86	0.87	0.88	0.88	0.88	0.89
8	0.98	0.99	0.99	1.00	1.01	1.01	1.02
9	1.10	1.11	1.12	1.12	1.13	1.14	1.15
10	1.22	1.23	1.24	1.25	1.26	1.26	1.27
11	1.35	1.35	1.36	1.37	1.38	1.39	1.40
12	1.47	1.48	1.49	1.50	1.51	1.52	1.53
13	1.59	1.60	1.61	1.62	1.63	1.64	1.65
14	1.71	1.72	1.73	1.75	1.76	1.77	1.78
15	1.83	1.86	1.86	1.88	1.89	1.90	1.91
16	1.96	1.97	1.98	1.99	2.01	2.02	2.03
17	2.08	2.08	2.10	2.12	2.13	2.15	2.16
18	2.20	2.21	2.23	2.24	2.26	2.27	2.29
19	2.32	2.34	2.35	2.37	2.38	2.40	2.41
20	2.45	2.46	2.47	2.49	2.51	2.52	2.54
21	2.56	2.58	2.60	2.62	2.63	2.65	2.67
22	2.68	2.70	2.72	2.74	2.76	2.77	2.79
23	2.81	2.83	2.84	2.86	2.88	2.90	2.92
24	2.93	2.95	2.97	2.99	3.01	3.03	3.05
25	3.06	3.08	3.10	3.12	3.14	3.16	3.18
26	3.17	3.19	3.21	3.23	3.26	3.28	3.30
27	3.29	3.32	3.34	3.36	3.38	3.40	3.42
28	3.41	3.44	3.46	3.48	3.50	3.53	3.55
29	3.54	3.56	3.58	3.61	3.63	3.65	3.68
30	3.66	3.68	3.71	3.73	3.75	3.78	3.80
31	3.78	3.80	3.83	3.85	3.88	3.90	3.93
32	3.90	3.92	3.95	3.98	4.00	4.03	4.05
33	4.02	4.04	4.07	4.10	4.13	4.15	4.18
34	4.14	4.17	4.20	4 22	4.25	4.28	4.31
35	4.26	4.29	4.32	4.35	4.38	4.40	4.43
36	4.38	4.41	4.44	4.47	4.50	4.53	4.56
37	4.50	4.53	4.56	4.59	4.62	4.65	4.68
38	4.62	4.66	4.69	4.72	4.75	4.78	4.81
39	4.75	4.78	4.81	4.84	4.87	4.90	4.94
40	4.87	4.90	4.93	4.96	5.00	5.03	5.06

Partes proporcionaes

diff = 0.11	
o	
0.0	0.000
0.1	0.011
0.2	0.022
0.3	0.033
0.4	0.044
0.5	0.055
0.6	0.066
0.7	0.077
0.8	0.088
0.9	0.099

diff = 0.12	
o	
0.0	0.000
0.1	0.012
0.2	0.024
0.3	0.036
0.4	0.048
0.5	0.060
0.6	0.072
0.7	0.084
0.8	0.096
0.9	0.108

diff = 0.13	
o	
0.0	0·000
0.1	0.013
0 2	0.026
0.3	0.039
0.4	0.052
0.5	0.065
0.6	0.078
0.7	0.091
0.8	0.104
0.9	0.117

Tabella para a reducção das observações barometricas ao nivel do mar

(MORIZE)

Não se encontram nas instrucções meteorologicas habituaes, tabellas sufficientemente extensas que com facilidade permittam effectuar a reducção das observações barometricas ao nivel do mar.

Todavia, as excellentes instrucções de Renou conteem uma pequena tabella da referida correcção, para as altitudes até 2.000^m, calculadas sómente para as temperaturas de 0°, 10° e 20°. Julgamos que essa tabella, que é de uso facil, depois de convenientemente ampliada, poderia ser de alguma utilidade e por isso damol-a neste annuario.

Para utilisar essa tabella, decompõe-se a altitude da estação em milhares, centenas e dezenas de metros; procura-se na columna vertical correspondente á temperatura do ar, na occasião da observação, a correcção propria á cada parcella e sommam-se depois essas correcções parciaes. O total é addicionado á altura barometrica, préviamente reduzida á zero, e assim obtem-se essa altura reduzida tambem ao nivel do mar.

Caso a temperatura do ar não seja expressa por um numero inteiro de gráos, toma-se a corrrecção como acima, para a temperatura dada, despresando-se a fracção, e depois subtrahe-se dessa correcção o producto do valor encontrado na columna *Diff. para 0°,1*, correspondente ao numero das unidades da maior ordem contidas no algarismo da altitude, pelo numero de decimos da parte fraccionaria da temperatura. Assim, para 450^m. e 20°,5, procura-se a correcção para 20°,0 e 450^m, e tomando-se a differença para 0°,1, correspondente á 400^m, multiplica-se esta por 5; este ultimo resultado, subtrahido da 1ª correcção, dá a correcção final.

Correcção para:

20°.0 e 400 metros.	34.37
20°.0 e 50 metros.	4.40
1ª correcção.	38.77
Differença para 0°.1 e 400 metros [1].	0.01
	× 5
	0.05
1ª correcção.	38.77
2ª correcção.	— 0.05
Correcção final	38.72

Aliás, para altitudes inferiores a 500^m^ ou 600^m^, a correcção, devida á parte fraccionaria, é insensivel e póde-se adoptar o numero inteiro de gráos que mais se approxima da temperatura observada. Assim, em vez de 35°.8, toma-se 36°; em vez de 22°.3, 22°, etc.

Tomemos como exemplo uma altitude de 675^m^ e uma temperatura de 24°.8; procuram-se as correcções correspondentes a 25°.

Para 600 metros	49.89
Para 70 metros	6.04
Para 5 metros	0.44
Correcção (sempre additiva). . . .	56.37

Admittindo que a altura barometrica reduzida á 0° fosse 705.4, no nivel do mar será:

$$\begin{array}{r} 705^{mm}.40 \\ +\ 56^{mm}.37 \\ \hline 761^{mm}.77 \end{array}$$

[1] As unidades de maior ordem são no caso vertente as centenas.

E' commodo preparar para cada estação, por interpolação, uma tabella que dispense, depois de prompta, as sommas, que, embora faceis, podem causar engano.

Eis como se procede, e para mais clareza, seja, por exemplo, uma estação com a altitude 760m, como S. Paulo, Calcule-se a correcção para as temperaturae de —10°, 0° + 10°, + 30°, e para a altitude dada; tomam-se as differenças successivas entre as ditas correcções. Cada differença representa a diminuição do valor da correcção para uma differença de temperatura de 10 gráos.

TEMPERATURAS

	—10°		0°		+10°		+20°		+30°
700 metros. . .	65.68		63.43		61.19		58.95		56.71
60 metros. . .	5.92		5.70		5.48		5.28		5.10
Correcção. . . .	71.60		69.13		66.67		64.23		61.81
Differença . . .		2.47		2.46		2.44		2.42	

Quando se passa de 0° para — 10°, o valor da correcção, para estes 10 gráos de abaixamento de temperatura, augmenta de 2mm. 47; para um abaixamento de 10° o augmento será de 2mm. 47: 10 = 0.240. A correcção para a temperatura de :

— 1°	será,	pois,	69.130 +	0,247 =	69.377
2°	»	»	59.377	0.247	69.624
3°	»	»	69.624	0.247	69.871
4°	»	»	69.871	0.247	70.118
5°	»	»	70.118	0.247	70.365
6°	»	»	70.365	0.247	70.612
7°	»	»	70.612	0.247	70.859
8°	»	»	60.859	0.247	71.106
9°	»	»	71.106	0.247	71.353
10°	»	»	71.353	0.247	71.600

O facto de recahir sobre a mesma correcção da tabella para — 10° serve de prova para verificar e evitar os enganos de somma.

Assim, póde-se obter os valores para outras temperaturas e organisar-se em cada estação, uma tabella excessivamente commoda, para a reducção das pressões barometrica, ao nivel do mar.

Tabella para a reducção das observações barometricas ao nivel do mar

TEMPERATURA DO AR

Alt. em metros	—10°	—9°	—8°	—7°	—6°	—5°	—4°	—3°	—2°	—1°	0°	+1°	2°	3°	Differ. para 0°,1
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
5	0.50	0.50	0.50	0.50	0.49	0.49	0.49	0.49	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.48	0.00
10	1.00	0.99	0.99	0.98	0.98	0.98	0.98	0.97	0.97	0.96	0.96	0.95	0.95	0.95	0.00
20	1.98	1.97	1.96	1.96	1.95	1.94	1.94	1.93	1.92	1.91	1.91	1.90	1.90	1.89	0.00
30	2.97	2.96	2.95	2.94	2.93	2.91	2.90	2.89	2.88	2.87	2.86	2.85	2.84	2.83	0.00
40	3.96	3.94	3.93	3.91	3.90	3.88	3.87	3.85	3.84	3.82	3.81	3.79	3.78	3.77	0.00
50	4.93	4.91	4.89	4.87	4.86	4.84	4.82	4.80	4.79	4.76	4.75	4.72	4,71	4.70	0.00
60	5.92	5.90	5.88	5.85	5.83	5.80	5.79	5.75	5.74	5.72	5.70	5.69	5.68	5,67	0.00
70	6.91	6.88	6.85	6.83	6.81	6.78	6.75	6.72	6.70	6.66	6.65	6.62	6.60	6.58	0.00
80	7.88	7.85	7.82	7.79	7.76	7.73	7.71	7.68	7.65	7.62	7,59	7.55	7.53	7.53	0.01
90	8.85	8.82	8.79	8.73	8.72	8.69	8.66	8.62	8.59	8.56	8.53	8.50	8.47	8.44	0.01
100	9.83	9.79	9.76	9.72	9.68	9.64	9.61	9,57	9.54	9.50	9.47	9.44	9.41	9.38	0.01
200	19.49	19.42	19.35	19.28	19.21	19.14	19.07	19.00	18.93	18.86	18.79	18.72	18.65	18.58	0.01
300	29.01	28.90	28.80	28.70	28.60	28.49	28.39	28.29	28.19	28.08	27.98	27.88	27.78	27.67	0.01
400	38.36	38.22	38.09	37.96	37.83	37.69	37.56	37.42	37.29	37.16	37.03	36.89	36.76	36.63	0.01
500	47.62	47.46	47.29	47.12	46.96	46.79	46.62	46.45	46.29	46.12	45.96	45.77	45.63	45.46	0:02
600	56.71	56.51	56.32	56.12	55.93	55.73	55.54	55.34	55.15	54.95	54.76	54.57	54.37	54.18	0.02
700	65.68	65.45	65.23	65.00	64.78	64.55	64.33	64.10	63.88	63.65	63.48	63.20	62.98	62.75	0.02
800	74.51	74.25	74.00	73.74	73.49	73.24	72.09	72.73	72.48	72.22	71.97	71.71	71.46	71.21	0.02
900	83.19	82.91	82.63	82.35	82.07	81.78	81.50	81.22	80.94	80.66	80.38	80.10	79.82	79.54	0.03
1000	91.76	91.45	91.14	90.84	90.53	90.22	89.91	89.61	89.30	88.98	88.68	88.38	88.07	87.76	0.03
2000	170.84	170.31	169.74	169.24	168.70	168.16	167.62	167.00	165.55	166.02	165.48	164.94	164.40	163.83	0.03

N. B. — A correcção supra é sempre additiva.

Tabella para reducção das observações barometricas ao nivel do mar

TEMPERATURA DO AR

Alt. em metros	+4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°	14°	15°	16°	17°	Differ. para 0°,1
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
5	0.47	0.47	0.47	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.46	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.00
10	0.94	0.94	0.94	0.93	0.93	0.92	0.92	0.92	0.91	0.91	0.91	0.90	0.90	0.90	0.00
20	1.88	1.88	1.87	1.86	1.85	1.81	1.84	1.83	1.83	1.82	1.81	1.80	1.80	1.79	0.00
30	2.82	2.81	2.80	2.78	2.77	2.7[illegible]	2.75	2.74	2.73	2.72	2.71	2.70	2.69	2.68	0.00
40	3.75	3.73	3.72	3.71	3.69	3.67	3.66	3.64	2.63	3.62	3.61	3.59	3.58	3.57	0.00
50	4.68	4.64	4.65	4.63	4.61	4.59	4.57	4.55	4.54	4.52	4.50	4.48	4.47	4.45	0.00
60	5.65	5.62	5.60	5.57	5.54	5.51	5.49	5.46	5.44	5.42	5.40	5.38	5.36	5.34	0.00
70	6.55	6.52	6.50	6.47	6.44	6.41	6.39	6.36	6.31	6.32	6.30	6.27	6.25	6.23	0.00
80	7.47	7.44	7.42	7.39	7.36	7.33	7.30	7.27	7.25	7.22	7.10	7.16	7.14	7.11	0.01
90	8.40	8.37	8.34	8.31	8.27	8.24	8.21	8.18	8.15	8.12	8.09	8.05	8.02	7.99	0.01
100	9.33	9.29	9.25	9.22	9.18	9.15	9.11	9.07	9.04	9.00	8.97	8.94	8.91	8.87	0.01
200	18.51	18.45	18.38	18.31	18.24	18.17	18.10	18.03	17.96	17.90	17.83	17.76	17.69	17.63	0.01
300	27.57	27.47	27.37	27.26	27.16	27.06	26.96	26.86	26.76	26.66	26.56	26.46	25.35	26.25	0.01
400	36.50	36.36	36.23	36.10	35.97	35.83	35.70	35.56	35.43	35.30	35.17	35.03	34.90	34.77	0.01
500	45.30	45.13	44.97	44.80	44.64	44.47	44.31	44.14	43.98	43.81	43.65	43.48	43.32	43.16	0.02
600	53.98	53.79	53.52	53.40	53.20	53.01	52.81	52.61	52.42	52.22	52.03	51.83	51.64	51.44	0.02
700	62.53	62.31	62.09	61.86	61.64	61.41	61.19	60.96	60.74	60.51	60.29	60.07	59.85	59.62	0.02
800	70.96	70.70	70.45	70.20	69.95	69.69	69.44	69.19	68.94	68.68	68.43	68.18	67.93	67.67	0.02
900	77.26	78.98	78.70	78.42	78.14	77.83	77.58	77.30	77.02	76.74	76.46	76.20	75.91	75.63	0.03
1000	87.4[illegible]	87.15	86.84	86.53	86.2[illegible]	85.92	85.61	85.30	85.00	84.69	84.39	84.07	83.76	83.46	0.03
2000	[illegible]	162.77	162.23	161.69	161.15	160.60	160.07	159.53	159.00	158.46	157.93	157.40	156.86	159.32	0.03

N. B. — A correcção supra é sempre additiva.

Tabella para a reducção das observações barometricas ao nivel do mar

TEMPERATURA DO AR

Alt. em metros	+18°	19°	20°	21°	22°	23°	24°	25°	26°	27°	28°	29°	30°	Differ. para 0°,1
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	
5	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.44	0.00
10	0.89	0.89	0.89	0.89	0.88	0.88	0.88	0.87	0.87	0.87	0.87	0.86	0.86	0.00
20	1.79	1.78	1.78	1.77	1.76	1.75	1.74	1.73	1.73	1.72	1.61	1.70	1.70	0.00
30	2.67	2.76	2.65	2.64	2.63	2.62	2.61	2.60	2.60	2.59	2.58	2.57	2.56	0.00
40	3.56	3.54	3.53	3.52	3.51	3.50	3.49	3.47	3.46	3.45	3.44	3.43	3.42	0.00
50	4.43	4.41	4.40	4.38	4.37	4.35	4.34	4.32	4.30	4.28	4.27	4.25	4.24	0.00
60	5.32	5.30	5.28	5.26	5.24	5.23	5.20	1.18	5.17	5.15	5.14	5.12	5.10	0.00
70	6.21	6.18	6.16	6.13	6.11	6.10	6.07	6.04	6.02	6.00	5.98	5.96	5.94	0.00
80	7.08	7.05	7.03	7.00	6.97	6.94	6.92	6.89	6.87	6.84	6.82	6.79	6.77	0.01
90	7.96	7.93	7.90	7.87	7.84	7.81	7.78	7.75	7.72	7.69	7.66	7.63	7.60	0.01
100	8.83	8.80	8.77	8.74	8.71	8.67	8.64	8.61	8.58	8.54	8.51	8.48	8.45	0.01
200	17.56	17.49	17.42	17.36	17.29	17.22	17.15	17.09	17.02	16.95	16.88	16.82	16.75	0.01
300	26.15	26.05	25.95	25.85	35.75	25.65	25.55	25.45	25.35	25.25	25.15	25.05	24.95	0.01
400	34.64	34.50	34.37	34.24	34.11	33.97	33.84	33.71	33.58	33.44	33.31	33.18	33.05	0.01
500	43.00	42.83	42.67	42.50	42.34	42.18	42.02	41.85	41.69	41.53	41.37	41.20	41.04	0.02
600	51.25	51.05	50.86	50.66	50.47	50.28	50.09	49.89	49.70	49.50	49.31	49.11	48.92	0.02
700	59.40	59.17	58.95	58.72	58.50	58.28	58.05	57.83	57.61	57.38	57.16	56.93	56.71	0.02
800	67.42	67.17	66.92	66.67	66.42	66.17	65.92	65.66	65.41	65.16	64.91	64.66	64.41	0.02
900	75.35	75.07	74.79	74.51	74.23	73.96	73.68	73.40	73.12	72.85	72.57	72.30	72.01	0.03
1000	83.16	82.85	82.55	82.24	81.94	81.63	81.33	81.02	80.72	80.41	80.11	79.80	79.50	0.03
2000	155.69	155.25	154.72	154.18	153.65	153.11	152.58	151.05	151.52	150.98	150.45	149.91	149.38	0.03

N. B.— A correcção supra é sempre additiva.

Tabella para a reducção das observações psychrometricas

O instrumento mais commummente usado para determinar a tensão do vapor e o estado hygrometrico ou humidade relativa do ar, em um determinado instante, é o Psychrometro d'August.

As tabellas adiante fornecem facilmente estes dous elementos meteorologicos, conhecendo-se as leituras do thermometro secco e do thermometro humido, os quaes constituem o psychrometro.

Estas tabellas conteem na linha horizontal superior as differenças de temperatura dos dous thermometros, e na 1ª columna vertical, a temperatura accusada pelo thermometro humido.

Para reduzir uma observação, toma-se a differença entre as temperaturas dos dous thermometros; entra-se com ella na linha horizontal superior, e segue-se a columna vertical correspondente até encontrar a linha horizontal situada em frente ao numero inteiro de gráos da temperatura do thermometro humido; obtém-se um certo valor *a*, na collumna marcada tensão do vapor, e outro *b*, na columna humida relativa. Si a temperatura do thermometro humido contém uma fracção decimal de gráo, multiplica-se esta fracção, cosiderada como numero inteiro, pelo numero que se acha na mesma linha horizontal que precedentemente, na columna denominada *differença media para 0°. 1*. O producto que designamos por c, sommado com *a*, dá a *tensão do vapor* procurada.

Quanto á humidade relativa, póde-se reparar que apenas muda de uma ou duas unidades da ultima ordem para cada gráo do thermometro humido.

Basta, pois, tomar o numero que melhor corresponda á temperatura do thermometro humido.

Querendo maior exactidão, procede-se do seguinte modo:

Para se achar a parte que corresponde á fracção, basta multiplicar a differença entre o numero *b* achado e o successivo, pela fracção decimal da temperatura; esta quantidade assim

obtida, e designada por d, sommada com b, dá a ***humidade relativa*** correspondente á temperatura dada.

Póde acontecer que a differença entre os dous thermometros não exista nas tabellas. Neste caso, tomam-se as duas differenças tabulares entre as quaes se acha a differença dada, trata-se cada uma dellas como precedentemente, e finalmente toma-se a media dos dous resultados achados, tanto para a tensão do vapor como para o estado hygrometrico.

EXEMPLO

Thermometro secco	26°.5
Thermometro humido.	24°.3
Differença	2°.2

Procura-se a columna vertical correspondente á differença 2°.2 (pag. 182) corre-se até a linha horizontal em que acha-se 24°, obtem-se para a tensão d=20.82, e para a humidade relativa b=82. O numreo 0.14, achado na columna marcada *differença media para 0°.1*, multiplicado pela parte decimal da temperatura do thermometro humido, dá para c :

$$3 \times 0.14 = 0.42$$

que, sommado com a, dá

$$20.82 + 0.42 = 21.24$$

tensão do vapcr pedida.

Para a humidade relativa, vemos que a differença entre b e o numero seguinte é de uma unidade, logo

$$d = 1 \times 0.3 = 0.3$$

$$b + d = 82 + 0.3 = 82.3$$

humidade relativa procurada.

2º EXEMPLO

Thermometro secco	27º.3
Thermometro humido	24º.2
Differença.	3º.1

A differença 3.1 não se achando nas tabellas, tomam-se as differenças 3.0 e 3.2 e com ellas effectua-se o calculo como precedentemente.

Com a differença 3.0

$$a = 20.33 ; c = 0.28 ; a + c = 20.61$$
$$b = 77.0 ; d = 0.00 ; b + d = 77.0$$

Com a differença 3.2

$$a = 20.21 ; c = 0.28 ; a + c = 20.49$$
$$b = 75.0 ; c = 0.2 ; b + a = 75.20$$

Medias dos dous resultados :

$$\frac{20.61 + 20.49}{2} = 20.55$$

tensão procurada

$$\frac{770. + 75.20}{2} = 76.10$$

humidade relativa pedida.

Tabella para reducção das observações psychrometricas (Renou)

Thermometro molhado	Differença média para 0°,1	DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO											
		0,0		0,2		0,4		0,6		0,8		1,0	
		Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa
0°	0.03	4.60	100	4.48	96	4.36	92	4,24	88	4.12	85	4.01	81
1	0.04	4.94	100	4.82	96	4.70	93	4.58	89	4.46	85	4.35	82
2	0.04	5.30	100	5.18	96	5.06	93	4.94	89	4.83	86	4.71	83
3	0.04	5.69	100	5.57	97	5.45	93	5.33	90	5.21	87	5.09	83
4	0.04	6.10	100	5.98	97	5.86	93	5.74	90	5.62	87	5.50	84
5	0.05	6.53	100	6.41	97	6.29	94	6.17	91	6.05	88	5.94	85
6	0.05	7.00	100	6.88	97	6.75	94	6.64	91	6.52	88	6.40	85
7	0.05	7.49	100	7.37	97	7.25	94	7.13	91	7.01	89	6.89	86
8	0.06	8,02	100	7.90	97	7.78	94	7.66	92	7.54	89	7.42	86
9	0.06	8,57	100	8.45	97	8.33	95	8.21	92	8.09	89	7.97	86
10	0.06	9,17	100	9.04	97	8,92	95	8.80	93	8.68	90	8,56	87
11	0.07	9.79	100	9.67	97	9.55	95	9.43	93	9.31	90	9.19	88
12	0.07	10,45	100	10.34	98	10.21	95	10.09	93	9.97	91	9.85	88
13	0.07	11,16	100	11.04	98	10.92	95	10.80	93	10.68	91	10.56	89
14	0.08	11,91	100	11.79	98	11.66	95	11.54	93	11.42	91	11.30	89
15	0,08	12.70	100	12.58	98	12.46	96	12,33	93	12.21	91	12,09	89

16	0.09	13.54	100	13.41	98	13.29	96	13.17	94	13.05	92	12.93	90
17	0.09	14.42	100	14.30	98	14.18	96	14.05	94	13.93	92	13.81	90
18	0.10	15.36	100	15.23	98	15.11	96	14.99	94	14.87	92	14.75	90
19	0.10	16.35	100	16.22	98	16.10	96	15.98	94	15.86	92	15.73	91
20	0.11	17.39	100	17.27	98	17.15	96	17.02	94	16.90	93	16.78	91
21	0.12	18.50	100	18.37	98	18.25	96	18.13	95	18.00	93	17.88	91
22	0.12	19.66	100	19.54	98	19.41	96	19.29	95	19.17	93	19.04	91
23	0.13	20.89	100	20.76	98	20.64	97	20.52	95	20.39	93	20.27	91
24	0.14	22.18	100	22.06	98	21.94	97	21.81	95	21.59	93	21.57	92
25	0.14	23.55	100	23.43	98	23.20	97	23.18	95	23.05	93	22.93	92
26	0.15	24.99	100	24.86	98	24.74	97	24.62	95	24.49	93	24.39	92
27	0.16	26.51	100	26.38	98	26.26	97	26.13	95	26.01	93	25.88	92
28	0.17	28.10	100	27.98	98	27.85	97	27.73	95	27.69	93	27.48	92
29	0.17	29.78	100	29.66	98	29.53	97	29.41	95	29.28	94	29.16	92
30	0.18	31.55	100	31.42	98	31.30	97	31.17	95	31.05	94	30.92	93
31	0.19	33.41	100	33.28	99	33.16	97	33.03	96	32.90	94	32.78	93
32	0.20	35.36	100	35.23	99	35.11	97	34.98	96	34.85	94	34.73	93
33	0.21	37.41	100	37.30	99	37.16	97	37.03	96	36.90	94	36.78	93
34	0.22	39.57	100	39.44	99	39.39	97	39.19	96	39.07	94	38.94	93
35	0.23	41.83	100	41.70	99	41.57	97	41.45	96	41.32	95	41.19	93
36	0.24	44.20	100	44.00	99	43.94	98	43.82	96	43.69	95	43.55	93
37	0.25	46.69	100	46.56	99	46.43	98	46.31	96	46.18	95	46.05	93
38	0.26	49.30	100	49.17	99	49.04	98	48.92	96	48.79	95	48.66	94
39	0.27	52.04	100	51.91	99	51.78	98	51.66	96	51.53	95	51.40	94
40	0.29	54.91	100	54.78	99	54.65	98	54.53	96	54.40	95	54.27	94

Tabella para reducção das observações psychrometricas

Thermometro molhado	Differença média para 0°,1	DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO											
		1,2		1,4		1,6		1,8		2.0		2,2	
		Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa
0°	0.03	3.89	78	3·77	74	3.65	71	3.53	67	3.41	64	3.29	61
1	0.04	4.23	79	4.11	75	3.99	72	3.87	69	3.75	66	3.63	63
2	0.04	4.59	80	4.47	76	4.35	73	4.23	70	4.11	67	3.99	65
3	0.04	4.97	80	4.85	77	4.73	74	4.61	71	4.49	69	4.37	66
4	0.04	5 38	81	5.26	78	5.14	75	5.02	73	4 90	70	4.78	67
5	0.05	5.82	82	5.70	79	5.58	77	5.46	74	5.34	71	5 22	69
6	0.05	6.28	82	6·16	80	6.04	77	5 92	75	5 80	72	5 68	70
7	0.05	6 77	83	6.65	81	6.53	78	6.41	76	6.29	73	6.17	71
8	0.06	7.29	84	7.17	81	7.05	79	6.93	76	6.81	74	6.69	72
9	0.06	7.85	84	7.73	82	7.61	80	7.49	77	7.37	75	7 25	73
10	0.06	8.44	85	8.32	83	8.20	80	8.08	78	7.96	76	7.84	74
11	0.07	9.07	86	8.95	83	8.22	81	8.70	79	8.58	77	8.46	75
12	0.07	9.73	86	9.61	84	8.49	82	9.37	80	9.25	78	9.12	76
13	0.07	10 43	87	10.31	84	10.19	82	10.07	80	9.95	78	9.83	76
14	0.08	11.18	87	11.06	85	10.94	83	10.81	81	10.69	79	10.57	77
15	0.08	11.97	87	11.85	85	11.73	83	11.60	81	11.48	80	11.36	78

16	0.09	12.80	88	12.68	86	12.56	84	12.44	82	12.32	80	12.19	78
17	0.09	13.69	88	13.57	86	13.44	84	13 32	83	13.20	81	13.08	79
18	0.10	14.62	88	14.50	87	14.38	85	14.26	83	14.13	81	14.01	80
19	0.10	15.61	89	15 49	87	15.37	85	15.24	83	15.12	82	15.00	80
20	0,11	16 65	89	16.53	87	16 41	86	16.29	84	16.16	82	16.04	81
21	0.12	17.76	89	17.63	88	17.51	86	17.39	84	17.27	83	17.14	81
22	0.12	18 92	90	18.80	88	18.67	86	19.55	85	18.43	83	18.30	82
23	0.13	20.15	90	20.02	88	19 90	87	19.78	85	19.65	83	19 53	82
24	0.14	21.44	90	21.32	88	21.20	87	21 07	85	20.95	84	20.82	82
25	0.14	22.81	90	22.68	89	22.56	87	22.44	86	22.31	84	22.19	83
26	0.15	24.24	90	24.12	89	23.99	87	23.87	86	23.75	84	23.62	83
27	0.16	25.76	91	25.63	89	25.51	88	25.39	86	25.26	85	25.14	83
28	0.17	27.35	91	27.23	89	27.10	88	26.98	87	26.86	85	26.70	84
29	0.17	29.03	91	28.91	90	28 78	88	28.66	87	28.53	85	28.41	84
30	0.18	30.80	91	30·67	90	30.55	89	30.42	87	30.30	86	30.17	84
31	0.19	32.65	91	32.53	90	32.40	89	32 28	87	32.15	86	32.03	85
32	0.20	34.60	92	34.48	90	34.35	89	34.23	88	34 10	87	33.98	85
33	0.21	36.65	92	36 53	90	36.40	89	36.28	88	36.15	87	36.02	85
34	0.22	34.81	92	38 68	90	38.56	89	38.43	88	38.30	87	38.17	85
35	0.23	41.06	92	40.94	91	40.81	89	40.68	88	40.56	87	40.43	86
36	0.24	43.42	92	43.29	91	43.17	89	43.05	89	42.93	87	42.80	86
37	0.25	46.93	92	45.80	91	45.67	89	45 54	89	45.42	87	45 29	86
38	0.26	48.53	92	48.40	91	48.28	90	48.15	89	48 02	87	47.89	86
39	0.27	51.27	92	51.14	91	51.02	90	50.89	89	50 76	87	50.63	86
40	0.29	54.14	92	54.01	91	53.88	90	53.75	89	53.63	88	53.50	87

Tabella para reducção das observações psychrometricas (Renou)

Thermometro molhado	Differença média para 0°,1	DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO											
		2,4		2,6		2,8		3,0		3,2		3,4	
		Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa
0°	0.03	3.17	58	3.06	55	2.94	52	2.82	50	2.70	47	2.58	44
1	0.04	3.51	60	8.39	57	3.27	54	3.16	52	3.04	49	2.92	47
2	0.04	3.87	62	3.75	59	3.63	56	3.51	54	3.39	51	3.28	49
3	0.04	4.25	63	4.13	61	4.02	58	3.90	56	3.78	53	3.66	51
4	0.04	4.66	65	4.54	62	4.42	60	4.30	57	4.18	55	4.06	53
5	0.05	5.10	66	4.98	64	4.86	61	4.74	59	4.62	57	4.50	55
6	0.05	5.56	67	5.44	65	5.32	63	5.20	61	5.08	58	4.96	56
7	0.05	6.05	69	5.93	66	5.81	64	5.69	62	5.57	60	5.45	58
8	0.05	6.57	70	6.45	68	6.33	65	6.21	63	6.09	61	5.97	59
9	0.06	7.13	71	7.01	69	6.89	67	6.77	65	6.64	63	6.52	61
10	0.06	7.72	72	7.59	70	7.47	68	7.35	66	7.23	64	7.11	62
11	0.07	8.34	73	8.22	71	8.10	69	7.98	67	7.86	65	7.74	63
12	0.07	9.00	74	8.88	72	8.76	70	8.64	68	8.52	66	8.40	65
13	0.07	9.71	75	9.58	78	9.46	71	9.34	69	9.22	67	9.10	66
14	0.08	10.45	75	10.33	73	10.21	72	10.08	70	9.96	68	9.84	67
15	0.08	11.24	76	11.12	74	10.99	72	10.87	71	10.75	69	10.63	67

16	0.09	12.07	77	11.95	75	11.83	73	11.71	72	11.58	70	11.46	68
17	0.09	12.95	77	12.83	76	12.71	74	12.59	72	12.47	71	12.34	69
18	0.10	13.89	78	13.77	76	13.64	75	13.52	73	13.40	72	13.28	70
19	0.10	14.87	78	14.75	77	14.63	75	14.51	74	14.38	72	14.26	71
20	0.11	15.92	79	15.79	77	15.67	76	15.55	74	15.43	73	15.30	72
21	0.12	17.02	80	16.90	78	16.77	77	16.65	75	16.53	74	16.40	72
22	0.12	18.18	80	18.06	79	17.93	77	17.81	76	17.69	74	17.56	73
23	0.13	19.41	80	19.28	79	19.16	78	19.04	76	18.91	75	18.79	73
24	0.14	20.70	81	20.58	80	20.45	78	20.33	77	20.21	75	20.08	74
25	0.14	22.06	81	21.94	80	21.82	79	21.69	77	21.57	76	21.45	75
26	0.15	23.50	82	23.37	80	23.25	79	23.13	78	23.00	76	22.88	75
27	0.16	25.01	82	24.89	81	24.76	79	24.64	78	24.51	77	24.39	76
28	0.17	26.60	83	26.48	81	26.36	80	26.23	79	26.11	77	25.98	76
29	0.17	28.28	83	28.16	81	28.03	80	27.91	79	27.69	78	27.76	76
30	0.18	30.05	83	29.92	82	29.79	81	29.66	79	29.54	78	29.41	77
31	0.19	31.90	83	31.78	82	31.65	81	31.52	80	31.40	78	31.27	77
32	0.20	33.85	84	33.72	82	33.60	81	33.47	80	33.35	79	33.22	78
33	0.21	35.89	84	35.77	83	35.61	82	35.51	80	35.39	79	35.26	78
34	0.22	38.04	84	37.92	83	37.79	82	37.67	81	37.54	79	37.42	78
35	0.23	40.30	84	40.18	83	40.05	82	39.93	81	39.80	80	39.67	78
36	0.24	42.67	85	42.55	84	42.42	82	42.29	81	42.16	80	42.03	79
37	0.25	45.16	85	45.04	84	44.91	83	44.78	82	44.65	80	44.52	79
38	0.26	47.77	85	47.64	84	47.52	83	47.39	82	47.26	81	47.13	79
39	0.27	50.50	85	50.38	84	50.25	83	50.12	82	49.99	81	49.86	80
40	0.29	53.37	85	53.25	85	53.12	83	52.99	82	52.86	81	52.73	80

Tabella para reducção das observações psychrometricas

Thermometro molhado	Differença média para 0,°1	DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO											
		3,6		3,8		4,0		4,2		4,4		4,6	
		Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa
0°	0.03	2.46	41	2.34	39	2.22	36	2.11	34	1.99	32	1.87	29
1	0.04	2.80	44	2.68	42	2.56	39	2.44	37	2.32	35	2.20	32
2	0.04	3.16	46	3.04	44	2.92	42	2.80	39	2.68	37	2.56	35
3	0.04	3.54	49	3.42	46	3.30	44	3.18	42	3.06	40	2.94	38
4	0.04	3.94	51	3.82	48	3.71	46	3.59	44	3.47	42	3.35	40
5	0.05	4.38	52	4.26	50	4.14	48	4.02	46	3.90	44	3.78	42
6	0.05	4.84	54	4.72	52	4.60	50	4.48	48	4.36	46	4.24	44
7	0.05	5.33	56	5.21	54	5.09	52	4.97	50	4.85	48	4.73	46
8	0.05	5.85	57	5.73	56	5.61	54	5.49	52	5.37	50	5.25	48
9	0.06	6.40	59	6.28	57	6 16	55	6.04	53	5.92	52	5.80	50
10	0.06	6.99	60	6.87	59	6.75	57	6.63	55	6.51	53	6.39	52
11	0.07	7.61	62	7.49	60	7.37	58	7.25	56	7.13	55	7 01	53
12	0.07	8 28	63	8.15	61	8.03	59	7.91	58	7.79	56	7.67	55
13	0.07	8.98	64	8.85	62	8.73	61	8.61	59	8.49	57	8.37	56
14	0.08	9.72	65	9.60	63	9.48	62	9.35	60	9.23	59	9.11	57
15	0.08	10.51	66	10.38	64	10.26	63	10.14	61	10.02	60	9.90	58

16	0.09	11.34	67	11.22	65	11.10	64	10.97	62	10.85	61	10.73	59
17	0.09	12.22	68	12.10	66	11.98	65	11.85	63	11.73	62	11.61	60
18	0.10	13.15	69	13.03	67	12.91	66	12.79	64	12.66	63	12.54	61
19	0.10	14.14	69	14.02	68	13.89	66	13.77	65	13.65	64	13.53	62
20	0.11	15.18	70	15.06	69	14.94	67	14.81	66	14.69	65	14.57	63
21	0.12	16.28	71	16.16	69	16.04	68	15.91	67	15.79	66	15.67	64
22	0.12	17.44	71	17.32	70	17.20	69	17.07	67	16.95	66	16.83	65
23	0.13	18.67	72	18.54	71	18.42	70	18.30	68	18.17	67	18.05	66
24	0.14	19.96	73	19.84	71	19.71	70	19.59	69	19.46	68	19.34	66
25	0.14	21.32	73	21.20	72	21.07	71	20.95	70	20.83	68	20.70	67
26	0.15	22.75	74	22.63	73	22.50	71	22.38	70	22.26	69	22.13	68
27	0.16	24.27	74	24.14	73	24.02	72	23.89	71	23.77	70	23.64	68
28	0.17	25.86	75	25.73	74	25.61	72	25.48	71	25.36	70	25.24	69
29	0.17	27.44	75	27.31	74	27.29	73	27.16	72	27.04	71	26.91	69
30	0.18	29.30	76	29.16	75	29.03	73	28.91	72	28.78	71	28.66	70
31	0.19	31.15	76	31.02	75	30.89	74	30.77	73	30.64	72	30.51	70
32	0.20	33.09	77	32.96	75	32.85	74	32.71	73	32.58	72	32.46	71
33	0.21	35.15	77	35.01	76	34.88	75	34.76	73	34.63	73	34.50	71
34	0.22	37.29	77	37.16	76	37.04	75	36.91	74	36.78	73	36.66	72
35	0.23	39.55	78	39.42	76	39.30	75	39.16	74	39.04	73	38.91	72
36	0.24	41.91	78	41.78	77	41.66	76	41.53	75	41.40	74	41.28	73
37	0.25	44.40	78	44.27	77	44.14	76	44.01	75	43.89	74	43.76	73
38	0.26	47.01	79	46.88	77	46.75	76	46.62	75	46.49	74	46.37	73
39	0.27	49.74	79	49.61	78	49.48	77	49.35	76	49.23	75	49.10	74
40	0.29	52.61	79	52.48	78	52.36	77	52.23	76	52.10	75	51.98	74

Tabella para reducção das observações psychrometricas (Renou)

Thermometro molhado	Differença média para 0°,1	DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO											
		4,8		5,0		5,2		5,4		5,6		5,8	
		Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa
0°	0.03	1.75	27	1.63	25	1.51	23	1.39	21	1.27	19	1.15	17
1	0.04	2.08	30	1.97	28	1.85	26	1.73	24	1.61	22	1.49	20
2	0.04	2.44	33	2.32	31	2.20	29	2.08	27	1.96	25	1.85	23
3	0.04	2.82	36	2.70	34	2.58	32	2.46	30	2.34	28	2.22	26
4	0.04	3.23	38	3.11	36	2.99	34	2.87	33	2.75	31	2.63	29
5	0.05	3.66	40	3.54	39	3.42	37	3.30	35	3.18	33	3,06	32
6	0.05	4.12	43	4.00	41	3.88	39	3.76	37	3.64	36	3.52	34
7	0.05	4.61	45	4.49	43	4.37	41	4.25	40	4.13	38	4.01	37
8	0.06	5.13	47	5.01	45	4.89	43	4.77	42	4.65	40	4.53	39
9	0.06	5.68	48	5.56	47	5.44	45	5.32	44	5.20	42	5.08	41
10	0.06	6.27	50	6.15	48	6.02	47	5.90	45	5.78	44	5.66	42
11	0.07	6.89	52	6.77	50	6.65	49	6.53	47	6.40	46	6.28	44
12	0.07	7.55	53	7.43	51	7.31	50	7.18	49	7.06	47	6.94	46
13	0.07	8.25	54	8.13	53	8.01	52	7.88	50	7.76	49	7.64	47
14	0.08	8.99	56	8.87	54	8.75	53	8.62	51	8.50	50	8.38	49
15	0,08	9,78	57	9.65	56	9.53	54	9.41	53	9,29	51	9.17	50

16	0.09	10.61	58	10.49	57	10.36	55	10.24	54	10.12	53	10.00	52
17	0.09	11.49	59	11.37	58	11.24	57	11.12	55	11.00	54	10.88	53
18	0.10	12.42	60	12.30	59	12.17	58	12.05	56	11.93	55	11.81	54
19	0.10	13.40	61	13.28	60	13.16	59	13.04	57	12.91	56	12.79	55
20	0.11	14.44	62	14.32	61	14.20	60	14.08	58	13.95	57	13.83	56
21	0.12	15.54	63	15.42	62	15.30	60	15.17	59	15.05	58	14.92	57
22	0.12	16.70	64	16.58	63	16.46	61	16.33	60	16.21	59	16.08	58
23	0.13	17.93	65	17.80	63	17.68	62	17.56	61	17.43	60	17.31	59
24	0.14	19.22	65	19.09	64	18.97	63	18.85	62	18.72	61	18.60	60
25	0.14	20.58	66	20.46	65	20.33	64	20.21	63	20.08	62	19.96	60
26	0.15	22.01	67	21.88	65	21.76	64	21.63	63	21.51	62	21.38	61
27	0.16	23.52	67	23.40	66	23.27	65	23.15	64	23.03	63	23.90	62
28	0.17	25.11	68	24.99	66	24.86	66	24.74	65	24.61	64	24.49	63
29	0.17	26.79	68	26.66	67	26.54	66	26.41	65	26.29	64	26.16	63
30	0.18	28.55	69	28.41	68	28.28	67	28.16	66	28.03	65	27.91	64
31	0.19	30.39	69	30.26	68	30.14	67	30.01	66	29.88	65	29.76	64
32	0.20	32.35	70	32.20	69	32.08	68	31.95	67	31.82	66	31.70	65
33	0.21	34.40	70	34.25	69	34.12	68	34.00	67	33.87	66	33.74	65
34	0.22	36.55	71	36.40	70	36.28	69	36.15	68	36.03	67	35.90	66
35	0.23	38.79	71	38.66	70	38.53	69	38.40	68	38.28	67	38.15	66
36	0.24	41.15	72	41.02	71	40.90	70	40.77	69	40.64	68	40.52	67
37	0.25	43.63	72	43.51	71	43.38	70	43.55	69	43.13	68	43.00	67
38	0.26	46.24	73	46.11	72	45.98	71	45.86	70	45.73	69	45.60	68
39	0.27	48.98	73	48.85	72	48.72	71	48.59	70	48.47	69	48.34	68
40	0.29	51.84	73	51.71	72	51.58	72	51.45	71	51.33	70	51.20	69

Tabella para reducção das observações psychrometricas

Thermomerto molhado	Differença média para 0°,1	DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO											
		6,0		6,2		6,4		6,6		6,8		7,0	
		Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa
0°	0.03	1.04	15	0.92	13	0 80	11	0.68	9	0.56	8	0.44	6
1	0.04	1.37	18	1 25	16	1.13	15	1.01	13	0.89	11	0.78	10
2	0.04	1.73	22	1.61	20	1.49	18	1 37	16	1.25	15	1.13	13
3	0.04	2.11	25	1.69	23	1.87	21	1.75	20	1.63	18	1.51	16
4	0.04	2.51	28	2.39	26	2.27	24	2.15	23	2.03	21	1.91	19
5	0.05	2.94	30	2.82	28	2.70	27	2.58	25	2.46	24	2.34	22
6	0.05	3.40	33	3.28	31	3.16	29	3.04	28	2.92	26	2.80	25
7	0 05	3.89	35	3.77	33	3 65	30	3 53	30	3.41	29	3.26	28
8	0.06	4.41	37	4.28	36	4 16	34	4 04	33	3.92	31	3.80	30
9	0 06	4.96	39	4.84	38	4.71	36	4.59	35	4.47	33	4.35	33
10	0.06	5.54	41	5 42	40	5.30	38	5.18	37	5 06	35	4.94	34
11	0.07	6.16	43	6.04	41	5 92	40	6.80	39	5 68	37	5.56	36
12	0.07	6 82	44	6.70	43	6 58	42	6.46	41	6.34	39	5.22	38
13	0.07	7.52	46	7.40	45	7 28	43	7.16	42	7.03	41	6.91	40
14	0.08	8.26	47	8.14	46	8.02	45	7.90	44	7.77	43	7.65	41
15	0.08	9.05	49	8.92	48	8.80	46	8.68	45	8.56	44	8.44	43

16	0.09	9.88	50	9.75	49	9.63	48	9.51	47	9.39	45	9.27	44
17	0.09	10.76	52	10.63	50	10.51	49	10.39	48	10.27	47	10.14	46
18	0.10	11.69	53	11.56	51	11.44	50	11.32	49	11.20	48	11.07	47
19	0.10	12.67	54	12.55	53	12.42	51	12.30	50	12.18	49	12.06	48
20	0.11	13.71	55	13.58	54	13.46	53	13.34	52	13.22	50	13.09	49
21	0.12	14.81	56	14.68	55	14.56	54	14.44	53	14.31	52	14.19	50
22	0.12	15.96	57	15.81	56	15.72	55	15.59	54	15.47	53	15.35	52
23	0.13	17.19	58	17.06	57	16.94	56	16.82	55	16.69	54	16.57	53
24	0.14	18.48	59	18.35	58	18.23	56	18.11	55	17.98	54	17.86	53
25	0.14	19.84	59	19.71	58	19.59	57	19.46	56	19.34	55	19.22	54
26	0.15	21.26	60	21.14	59	21.01	58	20.89	57	20.77	56	20.64	55
27	0.16	22.77	61	22.65	60	22.52	59	22.40	58	22.28	57	22.15	56
28	0.17	24.36	62	24.24	61	24.11	60	23.99	59	23.86	58	23.74	57
29	0.17	26.04	62	25.92	61	25.79	60	25.67	59	25.53	58	25.41	57
30	0.17	27.80	63	27.65	62	27.52	61	27.40	60	27.28	59	27.15	58
31	0.18	29.63	63	29.51	63	29.38	62	29.26	61	29.13	60	29.02	59
32	0.19	31.57	64	31.45	63	31.32	62	31.20	61	31.06	60	30.95	59
33	0.20	33.62	64	33.49	64	33.37	63	33.24	62	33.11	61	32.98	60
34	0.22	35.77	65	35.64	64	35.52	63	35.39	62	35.23	61	35.14	60
35	0.23	38.02	65	37.90	65	37.77	64	37.64	63	37.42	62	37.39	61
36	0.24	40.39	65	40.26	65	40.13	64	40.01	63	39.88	62	39.75	61
37	0.25	42.87	66	42.74	66	42.61	65	42.49	64	42.36	63	42.23	62
38	0.26	45.47	67	49.35	66	45.12	65	45.10	64	44.97	63	44.48	63
39	0.27	48.21	67	48.08	67	47.95	66	47.83	65	47.70	64	47.68	63
40	0.29	51.07	68	49.94	67	50.81	66	50.69	65	50.56	64	50.43	64

Tabella para reducção das observações psychrometricas

Thermometro molhado	Differença média para 0°, 1	DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO											
		7,2		7,4		7,6		7,8		8,0		8,2	
		Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa
0°	0.03	0.32	4	0.20	3	0.09	1						
1	0.03	0.66	8	0.54	7	0.42	5	0.30	4	0.18	2	0.06	1
2	0.04	1.01	12	0.89	10	0.77	9	0.65	7	0.53	6	0.41	4
3	0.04	1.39	15	1.27	13	1.15	12	1.03	11	0.91	9	0.79	8
4	0.04	1.79	18	1.67	16	1.55	15	1.43	14	1.31	13	1.19	12
5	0.05	2.22	21	2.10	19	1.98	18	1.86	17	1.74	16	1.62	14
6	0.05	2.78	24	2.66	22	2.44	21	2.32	20	2.20	18	2.08	17
7	0.05	3.16	26	3.04	25	2.92	24	2.80	22	2.68	21	2.56	20
8	0.06	3.68	29	3.56	27	3.44	26	3.32	25	3.20	24	3.08	22
9	0.06	4.23	31	4.11	30	3.99	28	3.87	27	3.75	26	3.63	25
10	0.06	4.82	33	4.70	32	4.57	30	4.45	29	4.33	28	4.21	27
11	0.07	5.44	35	5.32	34	5.19	33	5.07	31	4.95	30	4.83	29
12	0.07	6.09	37	5.97	36	5.85	35	5.73	33	5.61	32	5.49	31
13	0.07	6.79	39	6.67	37	6.55	36	6.43	35	6.31	34	6.18	33
14	0.08	7.53	40	7.41	39	7.29	38	7.17	37	7.04	36	6.92	35
15	0.08	8.31	42	8.19	41	8.07	40	7.95	38	7.83	38	7.71	36

16	0.09	9.14	43	9.02	42	8.90	41	8.78	40	8.66	39	8.53	38
17	0.09	10.02	45	9.90	44	9.78	43	9.66	42	9.53	40	9.41	39
18	0.10	10.95	46	10.83	45	10.71	44	10.58	43	10.46	42	10.34	41
19	0.10	11.93	47	11.81	46	11.69	45	11.56	44	11.44	43	11.32	42
20	0.11	12.97	48	12.85	47	12.72	46	12.60	45	12.48	44	12.36	43
21	0.12	14.07	50	13.94	49	13.82	48	13.70	47	13.58	46	13.45	45
22	0.12	15.22	51	15.10	50	14.98	49	14.85	48	14.73	47	14.61	46
23	0.13	16.45	52	16.32	51	16.20	50	16.08	49	15.95	48	15.83	47
24	0.14	17.73	52	17.61	52	17.49	51	17.36	50	17.24	49	17.12	48
25	0.14	19.09	53	18.97	52	18.85	52	18.72	51	18.60	50	18.47	49
26	0.15	20.52	54	20.39	53	20.27	52	20.14	51	20.02	51	19.90	50
27	0.15	22.03	55	21.90	54	21.78	53	21.65	52	21.53	52	21.41	51
28	0.16	23.62	56	23.49	55	23.37	54	23.24	53	23.12	52	22.99	51
29	0.17	25.28	56	25.16	55	25.04	54	24.91	53	24.79	53	24.66	52
30	0.17	27.03	57	26.91	56	26.79	55	26.67	54	26.55	53	26.42	53
31	0.18	28.90	58	28.75	57	28.62	56	28.50	55	28.37	54	28.25	54
32	0.19	30.85	58	30.69	57	30.57	57	30.44	56	30.31	55	30.19	55
33	0.20	32.86	59	32.73	58	32.69	58	32.48	57	32.35	56	32.21	55
34	0.22	35.01	59	34.88	58	34.75	58	34.63	57	34.50	56	34.38	56
35	0.23	37.27	60	37.14	59	37.01	59	36.89	58	36.76	56	36.64	56
36	0.24	39.63	61	39.50	60	39.37	59	39.25	58	39.12	57	38.99	57
37	0.25	42.11	61	41.98	60	41.85	60	41.73	59	41.60	58	41.47	58
38	0.26	44.71	62	44.58	61	44.46	60	44.33	59	44.20	59	44.70	58
39	0.27	47.44	62	47.31	61	47.19	61	47.06	60	46.98	59	46.80	59
40	0.29	50.30	63	50.17	62	50.04	61	49.92	61	49.79	60	49.66	59

Tabella para reducção das observações psychrometricas

Thermometro molhado	Differença média para 0o, 1	DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO											
		8,4		8,6		8,8		9,0		9,2		9,4	
		Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Hnmidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa
0°													
1	0.03												
2	0.04	0.30	3	0.18	2	0.06	1						
3	0.04	0.67	7	0.55	5	0.43	4	0.31	3	0.19	2	0.08	1
4	0.04	1.07	10	0.95	9	0.83	8	0.72	6	0.60	5	0.48	4
5	0.05	1.50	13	1.38	12	1.26	11	1.14	10	1.02	9	0.90	7
6	0.05	1.96	16	1.84	15	1.72	14	1.60	13	1.48	12	1.36	10
7	0.05	2.44	19	2.32	18	2.20	16	2.08	15	1.96	14	1.84	13
8	0.05	2.96	21	2.84	20	2.72	19	2.60	18	2.48	17	2.36	16
9	0.06	3.51	24	3 39	23	8.27	21	3.15	20	3.03	19	2.91	18
10	0.06	4.09	26	3.97	25	3.85	24	3.73	23	3.61	22	3.49	21
11	0.07	4.71	28	4.59	27	4.47	26	4.35	25	4.23	24	4.11	23
12	0.07	5.37	30	5.25	29	5.12	28	5.00	27	4.88	26	4.76	25
13	0.07	6.06	32	5.94	31	5.82	30	5.70	29	5.58	28	5.46	27
14	0.08	6.80	34	6.68	33	6.56	32	6.44	31	6.31	30	6.19	29
15	0.08	7.58	35	7.46	34	7.34	34	7.22	33	7.10	32	6.97	31

16	0.09	8.41	37	8.29	36	8.17	35	8.05	34	7.92	33	7.80	32
17	0.09	9.29	39	9.17	38	9.04	37	8.92	36	8 80	35	8.68	34
18	0.10	10.22	40	10.09	39	9 99	38	9.85	37	9 73	36	9.60	35
19	0 10	11.20	41	11 07	40	10.95	39	10.83	39	10.71	38	10.58	37
20	0.11	12.23	43	12.11	42	11.99	41	11.87	40	11.74	39	11.62	38
21	0.12	13.33	44	13.21	43	13.08	42	12.96	41	12.84	40	12.71	39
22	0.12	14.48	45	14 36	44	14.24	43	14.12	42	13.99	41	13.87	41
23	0.13	15.71	46	15.58	45	15.46	44	15.34	43	15.21	42	15.09	42
24	0 14	16.99	47	16.87	46	16 75	45	16.62	44	16.50	44	16 37	43
25	0.14	18.35	48	18.23	47	18.10	46	17.98	45	17.86	45	17.73	44
26	0.15	19.77	49	19.65	48	19.52	47	19.40	46	19.28	46	19.16	45
27	0.16	21.28	50	21.16	49	21.03	48	20.91	47	20.79	47	20 66	46
28	0.17	22.87	51	22.74	50	22.62	49	22.49	48	22 36	47	22.24	46
29	0.17	24.54	51	24 42	50	24.29	50	24.16	49	24.04	48	23.91	47
30	0.18	26.30	52	26.17	51	26.04	50	25.92	50	25.79	49	25.67	48
31	0.18	28 16	53	27.99	52	27.87	51	27.74	50	27.62	50	27.49	49
32	0.19	30 06	54	29 94	53	29.81	52	29.68	51	29.56	50	29.43	49
33	0.20	32.10	54	31.97	53	31.84	53	31.72	52	31.59	51	31.47	50
34	0.22	34.25	55	34.12	54	34.00	53	33.87	53	33.74	52	33.61	51
35	0.23	36.51	55	36.18	54	36.25	54	36.12	53	36.00	52	35.87	52
36	0.24	38.86	56	38.71	55	38.61	55	38.48	54	38.35	53	38.22	52
37	0.25	41.34	56	41.22	56	41.09	55	40.96	54	40.83	54	40.70	53
38	0.26	43.94	57	43.82	57	43.69	56	43.53	55	43.38	54	43 30	53
39	0.27	46.67	58	46.55	57	46.42	57	46.29	55	46.16	55	46.03	54
40	0.29	49.53	58	49.41	58	49.28	57	49.15	56	49.02	55	48.89	55

Tabella para reducção das observações psychrometricas (Renou)

Thermometro molhado	Differença média para 0°,1	DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO											
		9,6		9,8		10,0		10,2		10,4		10,6	
		Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa
0°													
1													
2													
3													
4	0.04	0.36	3	0.24	2	0.12	1						
5	0.05	0.78	6	0.66	5	0.54	4	0.42	3	0.30	2	0.18	1
6	0.05	1.24	9	1.12	8	1.00	7	0.88	6	0.76	5	0.64	5
7	0.05	1.72	12	1.60	11	1.48	10	1.36	9	1.24	8	1.12	8
8	0.06	2.24	15	2.12	14	2.00	13	1.88	12	1.76	11	1.64	11
9	0.06	2.79	17	2.66	16	2.54	16	2.42	15	2.30	14	2.18	13
10	0.06	3.37	20	3.25	19	3.13	18	3.00	17	2.88	16	2.76	15
11	0.07	3.98	22	3.86	21	3.74	21	3.62	19	3.50	18	3.38	18
12	0.07	4.64	24	4.52	23	4.40	23	4.28	22	4.15	21	4.03	20
13	0.07	5.33	26	5.21	25	5.09	25	4.97	24	4.85	23	4.73	22
14	0.08	6.07	28	5.95	27	5.83	26	5.71	26	5.58	25	5.46	24
15	0.08	6.85	30	6.73	29	6.61	28	6.49	27	6.37	27	6.24	26

16	0.09	7.68	32	7.56	31	7.44	30	7.31	29	7.19	28	7.07	27
17	0.09	8.56	33	8.43	32	8.31	31	8.19	31	8.07	29	7.94	29
18	0.10	9.48	34	9.36	34	9.24	33	9.11	32	8.99	30	8.87	30
19	0.10	10.46	36	10.34	35	10.22	34	10.09	33	9.97	32	9.85	32
20	0.11	11.50	37	11.37	36	11.25	36	11.13	35	11.01	33	10.87	33
21	0.12	12.59	39	12.47	38	12.35	37	12.22	36	12.10	35	11.98	35
22	0.12	13.75	40	13.62	39	13.50	38	13.38	37	13.25	37	13.13	36
23	0.13	14.96	41	14.84	40	14.72	39	14.59	38	14.47	38	14.35	37
24	0.14	16.25	42	16.13	41	16.00	40	15.88	39	15.76	39	15.63	38
25	0.14	17.61	43	17.48	42	17.36	41	17.24	40	17.12	40	16.99	39
26	0.15	19.03	44	18.90	43	18.79	42	18.65	41	18.53	41	18.41	40
27	0.16	20.54	45	20.47	44	20.29	43	20.16	42	20.03	42	19.90	41
28	0.17	22.11	46	22.00	45	21.87	44	21.75	43	21.62	43	21.50	42
29	0.17	23.78	46	23.66	46	23.53	45	23.42	44	23.29	44	23.17	43
30	0.18	25.54	47	25.42	47	25.29	46	25.17	45	25.04	44	24.19	43
31	0.19	27.36	48	27.29	47	31.65	47	26.99	46	26.86	45	26.72	44
22	0.20	29.30	49	29.18	48	33.60	48	28.93	47	28.80	46	28.67	45
33	0.21	31.34	50	31.51	49	35.64	48	30.96	48	30.84	47	30.71	46
34	0.22	33.49	50	33.37	50	37.79	49	33.11	49	32.98	48	32.86	47
35	0.23	35.75	51	35.68	50	40.05	49	35.36	49	35.23	48	35.11	47
36	0.24	38.10	52	37.97	51	42.42	50	37.72	50	37.59	49	37.47	48
37	0.25	40.58	52	40.45	51	44.91	51	40.20	50	40.07	49	39.95	49
38	0.26	43.18	53	43.05	52	47.52	52	42.80	51	42.67	50	42.54	50
39	0.27	45.91	53	45.78	53	50.25	52	45.52	51	45.39	50	45.27	50
40	0.29	48.77	54	48 64	53	53.12	53	48.38	52	48.25	51	48.13	51

Tabella para reducção das observações psychrometricas (Renou)

Thermometro molhado	Differença média para 0,1	DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO											
		10,8		11,0		11,2		11,4		11,6		11,8	
		Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Hulmidade reativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa
0°													
1													
2													
3													
4													
5													
6	0.05	0.52	4	0.40	3	0.28	2	0.16	1				
7	0.05	1.00	7	0.88	6	0.76	5	0.64	4	0.52	3	0.40	2
8	0.05	1.52	9	1.40	9	1.27	8	1.15	7	1.03	6	0.91	5
9	0.06	2 06	12	1.94	11	1.82	10	1.70	10	1.58	9	1.46	8
10	0·06	2.64	14	2.52	14	2.40	13	2.28	12	2.16	11	2.04	11
11	0.07	3.26	17	3.14	16	3.02	15	2.90	14	2.77	14	2.65	13
12	0.07	3.91	19	3.79	18	3.67	17	3.55	16	3.43	16	3.31	15
13	0.07	4.61	21	4.49	20	4.36	19	4.24	19	4.12	18	4.00	17
14	0.08	5.34	23	5.22	22	5.10	21	4.98	21	4.86	20	4.73	19
15	0.08	6.12	25	6.00	24	5.88	23	5.76	22	5.63	22	5.51	21

16	0.09	6.95	27	6.83	26	6.70	25	6.58	24	6.46	23	6.34	22
17	0.09	7.82	28	7.70	27	7.58	27	7.46	25	7.33	25	7.21	24
18	0.10	8.75	30	8.63	29	8.50	28	8.38	27	8.26	27	8.14	26
19	0.10	9.73	31	9.60	30	9.48	30	9.36	29	9.24	28	9.11	28
20	0.11	10.76	33	10.64	32	10.51	31	10.39	30	10.27	30	10.15	29
21	0.12	11.88	34	11.73	33	11.61	32	11.48	32	11.36	31	11.24	30
22	0.12	13.01	35	12.88	34	12.76	34	12.64	33	12.51	32	12.39	32
23	0.13	14.22	36	14.10	36	13.98	35	13.85	34	13.73	34	13.61	33
24	0.14	15.51	37	15.39	37	15.27	36	15.14	35	15.02	35	14.89	34
25	0.14	16.87	38	16.75	38	16.63	37	16.50	36	16.38	36	16.25	35
26	0.15	18.29	39	18.17	39	18.04	38	17.92	37	17.79	37	17.66	36
27	0.15	19.78	40	19.66	40	19.54	39	19.41	38	19.28	38	19.15	37
28	0.16	21.37	41	21.25	41	21.12	40	21.00	39	20.87	39	20.74	38
29	0.17	23.04	42	22.91	41	22.78	41	22.65	40	22.53	39	22.40	39
30	0.17	24.79	43	24.67	42	24.53	42	24.41	41	24.28	40	24.16	40
31	0.18	26.61	44	26.48	43	26.36	43	26.23	42	26.10	41	25.97	41
32	0.19	28.55	45	28.42	44	28.30	44	28.17	43	28.04	42	27.91	42
33	0,20	30.58	45	30.45	45	30.33	45	30.20	44	30.07	43	29.95	43
34	0.22	32.73	46	32.60	46	32.48	45	32.35	44	32.22	43	32.10	43
35	0.23	34.98	47	34.85	46	34.73	46	34.60	45	34.47	44	34.35	44
36	0.24	37.34	48	37.21	47	37.08	47	37.95	46	36.83	45	35.70	45
37	0.25	39.42	48	39.69	48	39.56	47	39.43	46	39.31	46	39.18	45
38	0.26	42.42	49	42.29	48	42.16	48	42.03	47	41.91	46	41.78	46
39	0.27	45.14	50	45.01	49	44.88	48	44.75	47	44.63	47	44.50	46
40	0.29	48.00	50	47.87	49	47.74	49	47.61	48	47.49	48	47.36	47

Tabella para reducção das observações psychrometricas

Thermometro molhado	Differença média para 0°,1	DIFFERENÇA ENTRE OS THERMOMETROS SECCO E MOLHADO											
		12,0		12,2		12,4		12,6		12,8		13,0	
		Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa	Tensão do vapor	Humidade relativa
0°													
1													
2													
3													
4													
5													
6													
7	0.05	0.28	2	0.16	1								
8	0.06	0.79	5	0.67	4	0.55	3	0.43	2	0.31	2	0.19	1
9	0.06	1.34	7	1.22	7	1.10	6	0.98	5	0.86	4	0.74	4
10	0.06	1.92	10	1.80	9	1.68	8	1.55	8	1.43	7	1.31	6
11	0.07	2.53	12	2.41	11	2.29	11	2.17	10	2.05	9	1.93	9
12	0.07	3.19	14	3.06	14	2.94	13	2.82	12	2.70	12	2.58	11
13	0.07	3.88	16	3.76	16	3.64	15	3.51	14	3.39	14	3.27	13
14	0.08	4.61	18	4.49	18	4.37	17	4.25	16	4.13	16	4.00	15
15	0.08	5.39	20	5.27	20	5.15	19	5.03	18	4.90	18	4.78	17

16	0.09	6.22	22	6.09	21	5.97	21	5.85	19	5.73	19	5.61	19
17	0.09	7.09	24	6.97	23	6.84	22	6.72	21	6.60	21	6.48	21
18	0.10	8.01	25	7.89	25	7.77	24	7.65	23	7.52	23	7.40	22
19	0.10	8.99	26	8.87	26	8.74	26	8.62	25	8.50	25	8.38	24
20	0.10	10.02	27	9.90	28	9.78	27	9.65	26	9.53	26	9.41	25
21	0.11	11.12	30	10.99	29	10.87	28	10.75	28	10.62	27	10.51	27
22	0.11	12.27	31	12.14	30	12.02	30	11.90	29	11.77	28	11.66	28
23	0.12	13.48	32	13.36	32	13.23	31	13.11	30	12.99	30	12.87	29
24	0.13	14.78	33	14.65	33	14.53	32	14.40	31	14.28	31	14.16	30
25	0.13	16.13	34	16.00	34	15.88	33	15.75	32	15.63	32	15.51	31
26	0.14	17.54	35	17.42	35	17.29	34	17.17	33	17.04	33	16.92	32
27	0.15	19.03	36	18.91	36	18.78	35	18.65	34	18.53	34	18.40	33
28	0.16	20.61	37	20.48	37	20.36	36	20.24	35	20.12	35	19.98	34
29	0.17	22.28	38	22.15	38	22.03	37	21.90	36	21.78	36	21.65	35
30	0.18	24.03	39	23.91	39	23.78	38	23.65	37	23.53	37	23.40	36
31	0.19	25.84	40	25.72	40	25.59	39	25.47	38	25.34	38	25.22	37
32	0.20	27.79	41	27.67	41	27.54	40	27.41	39	27.28	39	27.16	38
33	0.20	29.82	42	29.69	42	29.57	41	29.44	40	29.31	40	29.19	39
34	0.22	31.97	42	31.86	42	31.72	41	31.59	41	31.47	41	31.34	40
35	0.23	34.22	43	34.09	43	33.96	42	33.84	41	33.71	41	33.58	40
36	0.24	36.57	44	36.45	44	36.32	43	36.19	42	35.07	42	35.94	41
37	0.25	39.05	44	38.92	44	38.79	43	38.67	43	38.54	42	38,41	42
38	0.26	41.65	45	41.52	45	41.39	44	41.27	44	41.14	43	41.01	42
39	0.27	44.37	46	44.25	45	44.12	44	44.00	44	43.87	44	43.74	43
40	0.29	47.23	47	47.11	46	46.98	45	46.85	45	46.72	44	46.59	44

Correcção das observações psychrometricas pela variação da pressão barometrica

(RENOU)

Nas tabellas precedentes, a fórmula de Regnault

$$x = f' - \frac{0.429 \ (t-t')}{610 - t'} \text{h},$$

ligeiramente modificada no coefficiente numerico, para

$$x = f' - \frac{0.480 \ (t-t')}{610-t'} \ h,$$

foi empregada para fornecer a tensão do vapor x, em funcção da differença psychrometrica $(t - t')$, da temperatura do thermometro humido t' e da força elastica do vapor saturado f' nessa temperatura.

A unica hypothese feita é que a pressão atmospherica não se afaste muito do valor médio de 755^{mm}. Esta supposição, razoavel nas visinhanças do nivel do mar, não o é mais em altitudes um pouco notaveis. Os resultados fornecidos pela formula e pelas tabellas della deduzidos serão então affectados de um certo erro, que se póde corrigir empregando a tabella subsidiria da pagina adiante.

A tabella é de dupla entrada : no alto das columnas verticaes encontram-se as differenças psychrometricas e nas horizontaes as pressões médias barometricas ; no ponto de encontro das linhas verticaes acha-se a correcção que é positiva, se a pressão fôr inferior a 755^{mm}, e negativa no caso contrario.

Exemplo : seja

$t' = 17^o$: $t - t' = 8^o.2$ e pressão $= 710^{mm}$

As tabellas precedentes dão : tensão do vapor	= 9^{mm}.41
Correcção para 8°.2 e 710^{mm} (tabella junta) =	+ 0^{mm}.30
Tensão do vapor correta	9^{mm}.71

O valor da correcção, variando vagarosamente com a pressão, cada observador póde facilmente organisar para a sua estação uma tabella em que achar-se-ha a correcção apenas em funcção das differenças psychrometricas.

TABELLA para corrigir as observações psychrometricas da variação da pressão barometrica

PRESSÕES		Differenças psychrometricas t' — t												
Add.	Subt.	1°	2°	3°	4°	5°	6°	7°	8°	9°	10°	11°	12°	13°
mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
755	755	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
750	760	0.00	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02	0.03	0.03	0.04	0.04	0.04	0.05	0.06
745	765	0.01	0.02	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.06	0.07	0.08	0.09	0.10	0.11
740	770	0.01	0.02	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.10	0.11	0.12	0.13	0.16	0.17
735	775	0.02	0.03	0.05	0.06	0.08	0.10	0.11	0.13	0.14	0.16	0.18	0.21	0.22
730		0.02	0.04	0.06	0.08	0.10	0.12	0.14	0.16	0.18	0.20	0.22	0.26	0.28
725		0.02	0.05	0.07	0.10	0.12	0.14	0.17	0.19	0.22	0.24	0.26	0.31	0.34
720		0.03	0.06	0.08	0.11	0.14	0.17	0.20	0.22	0.25	0.28	0.31	0.36	0.39
715		0.03	0.06	0.10	0.13	0.16	0.19	0.22	0.26	0.29	0.32	0.35	0.42	0.45
710		0.04	0.07	0.11	0.14	0.18	0.22	0.25	0.29	0.32	0.36	0.40	0.47	0.50
700		0.04	0.09	0.13	0.18	0.22	0.26	0.31	0.35	0.40	0.44	0.48	0.57	0.62
690		0.05	0.10	0.16	0.21	0.26	0.31	0.36	0.42	0.47	0.52	0.57	0.68	0.73
680		0.06	0.12	0.18	0.24	0.30	0.36	0.42	0.48	0.54	0.60	0.66	0.78	0.84
670		0.07	0.14	0.20	0.27	0.34	0.41	0.48	0.54	0.61	0.68	0.75	0.88	0.95
660		0.08	0.15	0.23	0.30	0.38	0.46	0.53	0.61	0.68	0.76	0.84	0.99	1.06
650		0.08	0.17	0.25	0.34	0.42	0.50	0.59	0.67	0.76	0.84	0.92	1.09	1.18

Novas tabellas para a reducção das observações psychrometricas

Depois das pesquizas de Regnault, descobriu-se que o valor do coefficiente constante da formula de reducção das observações do psychrometro, varia consideravelmente conforme o ambiente é calmo ou em movimento. Para evitar o inconveniente do emprego de um coefficiente variavel, já Belli, em 1830, aconselhava o uso de uma corrente de ar de velocidade moderada, banhando o instrumento. Em tempos recentes, achou-se que, embora o coefficiente parecesse dever variar com as dimensões dos thermometros usados, se estes se acham em uma camada de ar cuja velocidade exceda de 3^m por segundo, conserva-se aquelle constante. Em consequencia tem se espalhado consideravelmente o uso dos apparelhos do typo do Dr. Asswam, em que um molinete accionado por uma mola determina rapida corrente de ar ao redor do bulbo dos thermometros; e é para esses instrumentos que são destinadas as presentes taboas, devida ao Prof. *Wm. Ferrel*, da Repartição Meteorologica Americana e por elle publicada nas *Smithsonian Tables*, de onde as extrahimos.

Segundo esse autor, a formula póde-se reduzir aos seguintes termos:

$$f = f_1 - A\,B\,(t - t_1)$$

em que t = temp. do ar.

t_1 = temp. do thermometro humido.

f_1 = tensão do vapor d'agua saturado na temp. t_1.

B = pressão barometrica.

A = coefficiente constante para cada instrumento.

Na realidade A depende de t_1 e achou Ferrel que se o podia representar pela expressão.

$$A = 0.000656 \; (1 + 0.0019 \; t_1)$$

a theoria indica, porém, que o coefficiente de t_1, oriundo de um termo analogo na expressão do calor latente do vapor d'agua, deveria ser 0.00115.

Adoptando este valor, se é conduzido a escrever

$$A = 0.00066 \; (1 + 0.00115 \; t_1)$$

tornando-se então a formula psychrometrica

$$f = f_1 - 0.00066 \; B \; (t - t_1) \; (1 + 0.00155 \; t_1)$$

No intuito de facilitar o calculo e a tabulação, o professor Ferrel substituiu no ultimo factor t_1 por $t—t_1$, o que sómente em casos extremos poderia produzir na tensão do vapor erros sensiveis, cuja expresão é a seguinte, aliás de simples calculo

$$E = 0.00000076 \; B \; (t - t_1) \; (t - 2t_1$$

A tabella A dá o valor de t_1 com o argumento t e a tabella B, o segundo termo da formula em funcção de $t - t_1$ e de B. A differença entre os resultados extrahidos das duas taboas dá portanto a tensão do vapor procurada.

Voltando agora á tabella A e procurando no corpo o valor da tensão do vapor, acha-se na linha horisontal correspondente um valor que é a temperatura respectiva do ponto do orvalho p.

Exemplo:

temperatura do ar	t	$10^o.4$
temperatura do thermometro secco . .	t_1	$8^o.3$
pressão barometrica.	B	740^{mm}

Com o argumento $t_1 = 8^o.3$ encontra-se na tabella A $f_1 = 8.15$; e a tabella B, com $t - t_1 = 2^o.1$ e $B = 740$, fornece 1.03 como valor do segundo termo.

A tensão do vapor contido no ar será pois, $f = 8.15 - 1.03 = 7.12$.

Voltando então á tabella A, e procurando em seu corpo a tensão $7^{mm}.12$ acha-se na mesma linha horizontal a temperatura do ponto de orvalho $= 6^o.3$.

Caso se necessite do conhecimento da humidade relativa ou gráo hygrometrico, a tabella C o fornece entrando-se nella com os argumentos $p =$ ponto de orvalho e $t - p =$ depressão do ponto de orvalho em relação á temperatura do ar.

Exemplo :

Dados : os mesmos que precedentemente:

$$p = 6.3, t = 10.4, t - p = 10.4 - 6.3 = 4.1 .$$

Procurando com o argumento 6.3 nas columnas verticaes, e 4.1 nas horizontaes, encontra-se 66, para valor da humidade relativa procurada.

N. B. A tab. 45 se presta egualmente á reducção das observações feitas com os hygrometros condensadores, os quaes dão directamente a temperatura do ponto de orvalho. Assim, o exemplo da pagina 209, que, reduzido pela toboa de Haeghens, deu 79,5 de humidade relativa com 22°,5 de temperatura do ar, e 18,8, de ponto de orvalho, dá, com a presente taboa, o mesmo valor.

TABELLA A

Novas tabellas para a reducção das observações psychrometricas

t-t₁	0.°0	0.°1	0.°2	0.°3	0.°4	0.°5	0.°6	0.°7	0.°8	0.°9
C	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
+0°	4.57	4.60	4.64	4.67	4.70	4.74	4.77	4.80	4.84	4.87
1	4.91	4.94	4.98	5.02	5.05	5.09	5.12	5.16	5.20	5.23
2	5.27	5.31	5.35	5.39	5.42	5.46	5.50	5.54	5.58	5.62
3	5.66	5.70	5.74	5.78	5.82	5.86	5.90	5.94	5.99	6.03
4	6.07	6.11	6.15	6.20	6.24	6.28	6.33	6.37	6.42	6.46
5	6.51	6.55	6.60	6.64	6.69	6.74	6.78	6.83	6.88	6.92
6	6.97	7.02	7.07	7.12	7.17	7.22	7.26	7.31	7.36	7.42
7	7.47	7.52	7.57	7.62	7.67	7.72	7.78	7.83	7.88	7.94
8	7.99	8.05	8.10	8.15	8.21	8.27	8.32	8.38	8.43	8.49
9	8.55	8.61	8.66	8.72	8.78	8.84	8.90	8.96	9.02	9.08
10°	9.14	9.20	9.26	9.32	9.39	9.45	9.51	9.58	9.64	9.70
11	9.77	9.83	9.90	9.96	10.03	10.09	10.16	10.23	10.30	10.36
12	10 43	10.50	10.57	10.64	10.71	10.78	10.85	10.92	10.99	11.07
13	11.14	11.21	11.28	11.36	11.43	11.50	11.58	11.66	11.73	11.81
14	11.88	11.96	12.04	12.12	12.19	12.27	12.35	12.43	12.51	12.59
15°	12.67	12.76	12.84	12.92	13.00	13.09	13.17	13 25	13.34	13.42
16	13.51	13.60	13:68	13.77	13.86	13.95	14.04	14.12	14.21	14.30
17	14.40	14.49	14.58	14.67	14.76	14.85	14.95	15.04	15.14	15.23
18	15.33	15.43	15.52	15.62	15.72	15.82	15.92	16.02	16.14	16.22
19	16.32	16.42	16.52	16.63	16.73	16.83	16.94	17.04	17.15	17.26
20°	17.36	17.47	17.58	17.69	17.80	17.91	18.02	18.13	18.24	18.35
21	18.47	18.58	18.69	18.81	18.92	19.04	19.16	19.27	19.39	19.51
22	19.63	19.75	19.87	19.99	20.11	20.24	20.36	20.48	20.61	20.73
23	20.86	20.98	21.11	21.24	21.37	21.50	21.63	21.76	21.89	22.02
24	22.15	22.29	22.42	22.55	22.69	22.83	22.96	22.10	23.24	23.38

TABELLA A

(Fim)

$t-t_1$	0°.0	0°.1	0°.2	0°.3	0°.4	0°.5	0°.6	0°.7	0°.8	0°.9
C	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
25°	23.52	23.66	23.80	23.94	24.08	24.23	24.37	24.52	24.66	24.81
26	24.96	25.10	25.25	25.40	25.55	25.70	25.86	26.01	26.16	26.32
27	26.47	26.63	26.78	26.94	27.10	27.26	77.42	27.58	27.74	27.90
28	28.07	28 23	28.39	28.56	28.73	28.89	29.06	29.23	29.40	29.57
29	29.74	29.92	30.09	30.26	30.44	30.62	30.79	30.97	31.15	31.33
30°	31.51	31.69	31.87	32.06	32.24	32.43	32.61	32.80	32.99	33.18
31	33.57	33.56	33.75	33.94	34.14	34.33	34.53	34.72	34.92	35.12
32	35.52	35.52	35.72	35.92	36.13	36.33	36.54	36.74	36.95	37.16
33	37.37	37.58	37.79	38.00	38.22	38.43	38.65	38.87	39.08	39.30
34	39.52	39.74	39.97	40.19	40.41	40.64	40.87	41.09	41.32	41.55
35°	41.78	42.02	42.25	42.48	42.72	42.96	43.19	43.43	43.67	43.92
36	44.16	44.40	44.65	44.89	45.14	45.39	45.64	45.89	46.14	46.39
37	46.65	46.90	47.16	47.42	47.68	47.94	48.20	48.48	48.73	48.99
38	49.26	49.53	49.80	50.07	50.34	50.61	50.89	51.16	51.44	51.72
39	52.00	52.28	52.56	52.84	53.13	53.41	53.70	53.99	54.28	54.57
40°	54.87	55.16	55.46	55.75	56.05	56.35	56.65	56.95	57.26	57.56
41	57.87	58.18	58.49	58.80	59.11	59.43	59.74	60.06	60.38	60.70
42	61.02	61.34	61.66	61.99	62.32	62.65	62.98	63.31	64.63	63.97
43	64.32	64.65	64.99	65.33	65.67	66.01	66.36	66.71	67.05	67.41
44	67.76	68.11	68.47	68.82	69.18	69.54	69.90	70.26	70.63	70.99
45°	71.36	71.73	72.10	72.48	72.85	73.23	73.60	73.98	74.36	74.75

TABELLA B

Reducção das observações psychrometricas

Valores de $B\,(t-t_1)\left(1 + \frac{t-t_1}{873}\right)$

B = Pressão barometrica (millimetros)

$t-t_1$	770	760	750	740	730	720	710	700	690	680
c	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1°	0.52	0.51	0.50	0.50	0.49	0.48	0.48	0.47	0.46	0.46
2	1.03	1.01	1.00	0.98	0.97	0.96	0.94	0.93	0.92	0.90
3	1.54	1.52	1.49	1.47	1.45	1.43	1.41	1.39	1.37	1.35
4	2.04	2.02	1.99	1.97	1.94	1.91	1.89	1.86	1.83	1.81
5	2.56	2.52	2.49	2.46	2.43	2.39	2.36	2.32	2.29	2.26
6	3.07	3.03	2.99	2.95	2.91	2.87	2.83	2.79	2.75	2.71
7	3.59	3.54	3.50	3.45	3.40	3.36	3.31	3.26	3.22	3.17
8	4.11	4.05	4.00	3.95	3.89	3.84	3.79	3.73	3.68	3.63
9	4.62	4.56	4.50	4.44	4.38	4.32	4.27	4.21	4.15	4.09
10	5.15	5.08	5.01	4.94	4.88	4.81	4.74	4.68	4.61	4.54
11	5.66	5.59	5.51	5.44	5.37	5.30	5.22	5.15	5.08	5.00
12	6.19	6.11	6.02	5.94	5.86	5.78	5.70	5.62	5.54	5.46
13	6.71	6.62	6.53	6.45	6.36	6.27	6.18	6.10	6.01	5.92
14	7.23	7.14	7.05	6.95	6.86	6.76	6.67	6.58	6.48	6.39
15	7.76	7.66	7.56	7.45	7.36	7.26	7.16	7.06	6.95	6.85
16	8.29	8.18	8.07	7.96	7.86	7.75	7.64	7.54	7.43	7.32
17	8.82	8.70	8.59	8.47	8.36	8.24	8.13	8.02	7.90	7.79
18	9.35	9.22	9.10	8.98	8.86	8.74	8.62	8.50	8.37	8.25
19	9.87	9.75	9.62	9.49	9.36	9.23	9.11	8.98	8.85	8.72
20	10.41	10.27	10.14	10.00	9.87	9.73	9.60	9.46	9.32	9.19

PARTES PROPORCIONAES

Differenças	0.54	0.50	0.46
o	mm	mm	mm
0.2	0.11	0.10	0.09
0.4	0.22	0.20	0.18
0.6	0.32	0.30	0.28
0.8	0.43	0.40	0.37

TABELLA B

(Conclusão)

t-t_1	Pressão barometrica (millimetros)									
	670	660	650	640	630	620	610	600	590	580
c	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
1°	0.45	0.44	0.44	0.43	0.42	0.42	0.41	0.40	0.40	0.39
2	0.89	0.88	0.87	0.85	0.84	0.82	0.81	0.80	0.78	0.77
3	1.33	1.32	1.30	1.28	1.26	1.24	1.22	1.20	1.17	1.15
4	1.78	1.75	1.73	1.70	1.67	1.65	1.62	1.60	1.57	1.54
5	2.23	2.19	2.17	2.13	2.09	2.06	2.03	1.99	1.96	1.93
6	2.67	2.63	2.59	2.55	2.51	2.47	2.43	2.39	2.35	2.32
7	3.12	3.08	3.04	2.99	2.94	2.89	2.84	2.80	2.75	2.71
8	3.58	3.53	3.48	3.42	3.36	3.31	3.26	3.20	3.15	3.10
9	4.03	3.97	3.91	3.85	3.79	3.73	3.67	3.61	3.55	3.49
10	4.47	4.41	4.35	4.28	4.21	4.14	4.07	4.01	3.94	3.88
11	4.93	4.86	4.79	4.71	4.63	4.56	4.49	4.42	4.34	4.27
12	5.38	5.30	5.22	5.14	5.06	4.98	4.90	4.82	4.74	4.66
13	5.83	5.75	5.66	5.57	5.49	5.40	5.31	5.23	5.14	5.05
14	6.29	6.20	6.11	6.01	5.92	5.83	5.73	5.64	5.54	5.45
15	6.75	6.65	6.55	6.45	6.35	6.25	6.15	6.05	5.95	5.85
16	7.21	7.11	7.00	6.89	6.78	6.68	6.57	6.46	6.35	6.24
17	7.67	7.56	7.45	7.33	7.21	7.10	6.98	6.87	6.75	6 64
18	8.13	8.01	7.89	7.77	7.65	7.52	7.40	7.28	7.16	7.04
19	8.59	8.47	8.34	8.21	8.08	7.95	7.82	7.70	7.57	7.44
20	9.05	8.92	8.78	8.65	8.51	8.38	8.24	8.11	7.97	7.84

PARTES PROPORCIONAES

Differenças	0.43	0.40	0.38
o	mm	mm	mm
0.2	0.09	0.08	0.08
0.4	0.17	0.16	0.15
0.6	0.26	0.24	0.23
0.8	0.34	0.32	0.30

TABELLA C

Reducção das observações psychrometricas

t—p	Ponto de orvalho — p						
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
C°							
0.0	100	100	100	100	100	100	100
0.2	99	99	99	99	99	99	99
0.4	97	97	97	97	98	98	98
0.6	96	96	96	96	96	97	97
0.8	94	95	95	95	95	95	96
1.0	93	93	94	94	94	94	94
1.2	92	92	92	93	93	93	93
1.4	90	91	91	91	92	92	92
1.6	89	90	90	90	91	91	91
1.8	88	88	89	89	90	90	90
2.0	87	87	88	88	88	89	89
2.2	85	86	86	87	87	88	88
2 4	84	85	85	86	86	87	87
2.6	83	84	84	85	85	86	86
2.8	82	83	83	84	84	85	85
3.0	81	81	82	83	83	84	84
3.2	80	80	81	82	82	83	83
3.4	79	79	80	81	81	82	82
3.6	77	78	79	80	80	81	82
3.8	76	77	78	79	79	80	81
4.0	75	76	77	78	78	79	80
4.2	74	75	76	77	77	78	79
4.4	73	74	75	76	77	77	78
4.6	72	73	74	75	76	76	77
4.8	71	72	73	74	75	75	76
5.0	70	71	72	73	74	75	75
5.2	69	70	71	72	73	74	75
5.4	68	69	70	71	72	73	74
5.6	67	68	69	70	71	72	73
5.8	66	68	69	69	70	71	72

TABELLA C

(Fim)

t-p	Ponto de orvalho = p						
	0°	5°	10°	15°	20°	25°	30°
C							
6.0	66	67	68	69	70	70	71
6.2	65	66	67	68	69	70	71
6.4	64	65	66	67	68	69	70
6.6	63	64	65	66	67	68	69
6.8	62	63	64	65	66	67	68
7.0	61	62	63	65	66	67	68
7.2	60	62	63	64	65	66	67
7.4	60	61	62	63	64	65	66
7.6	59	60	61	62	63	64	65
7.8	58	59	60	62	63	64	65
8.0	57	58	60	61	62	63	64
8.2	56	57	59	60	61	62	63
8.4	56	57	58	59	60	62	63
8.6	55	56	57	58	60	61	62
8.8	54	55	57	58	59	60	61
9.0	53	55	56	57	58	60	61
9.2	53	54	55	57	58	59	60
9.4	52	53	55	56	57	58	59
9.6	51	53	54	55	56	58	59
9.8	51	52	53	53	56	57	58
10.0	50	51	53	54	55	56	57
10.5	48	50	51	52	54	55	
11.0	47	48	49	51	52	53	
11.5	45	47	48	49	51	52	
12.0	44	45	47	48	49	50	
12.5	42	44	45	46	48	49	
13.0	41	43	44	45	46	48	
13.5	40	42	43	44	45	46	
14.0	38	40	41	43	44	45	
14.5	37	39	40	41	43	44	

Tabellas para a determinação da humidade relativa com os hygrometros de condensação

(T. HAEGHENS)

O Annuario Meteorologico Francez de 1850, publicou tabellas, de que as presentes são reproducção condensada, com o fim de obter-se, sem calculo, a *humidade relativa*, quando se observou a *temperatura do ponto de orvalho*, por meio dos *hygrometros de Regnault*, *Crova* ou *Alluard*.

Denomina-se *Temperatura do ponto de orvalho* a temperatura t' em que o vapor contido no ar começa a condensar-se. Esta temperatura é naturalmente sempre inferior á temperatura t do ar.

A temperatura t' é obtida pela leitura do thermometro fechado no hygrometro, quando começa a apparecer na parede polida deste um leve deposito de orvalho, occasionado pelo resfriamento obtido pela evaporação rapida de algum liquido volatil contido no apparelho.

As tabellas ora publicadas são de dupla entrada; nas columnas verticaes entra-se com a differença $t—t'$, entre a temperatura do ar e a do ponto de orvalho, e nas horizontaes com a temperatura do ar nas cercanias do instrumento, e no ponto de encontro acha-se a humidade relativa procurada.

Como esta varia mui vagarosamente, a interpolação para os valores intermediarios dos argumentos faz-se á simples vista.

Exemplo :

temp. do ar 22°.5, ponto de orvalho 18.8 ;
$t—t'$=3°.7, humidade relativa = 79.5.

Tabellas para a determinação da humidade relativa do ar com os hygrometros de condensação

HUMIDADE RELATIVA

Temp. do ar=t C.	t—t'=Diff. entre a temp. do ar e a do ponto de orvalho									
	0.0°	0.2°	0.4°	0.6°	0.8°	1.0°	1.2°	1.4°	1.6°	1.8°
+0°	1	99	97	96	94	93	91	90	89	87
1	100	99	97	96	95	93	92	90	89	88
2	100	99	97	96	95	93	92	91	89	88
3	100	99	97	96	95	93	92	91	89	88
4	100	99	97	96	95	93	92	91	89	88
5	100	99	97	96	95	93	92	91	90	88
6	100	99	97	96	95	93	92	91	90	88
7	100	99	97	96	95	93	92	91	90	89
8	100	99	97	96	95	93	92	91	90	89
9	100	99	97	96	95	94	92	91	90	89
10	100	99	97	96	95	94	92	91	90	89
11	100	99	97	96	95	94	92	91	90	89
12	100	99	97	96	95	94	92	91	90	89
13	100	99	97	96	95	94	92	91	90	89
14	100	99	98	96	95	94	93	91	90	89
15	100	99	98	96	95	94	93	91	90	89
16	100	99	98	96	95	94	93	91	90	89
17	100	99	98	96	95	94	93	91	90	89
18	100	99	98	96	95	94	93	92	90	89
19	100	99	98	96	95	94	93	92	91	89
20	100	99	98	96	95	94	93	92	91	89
21	100	99	98	96	95	94	93	92	91	90
22	100	99	98	96	95	94	93	92	91	90
23	100	99	98	96	95	94	93	92	91	90
24	100	99	98	97	95	94	93	92	91	90
25	100	99	98	97	95	94	93	92	91	90
26	100	99	98	97	95	94	93	92	91	90
27	100	99	98	97	95	94	93	92	91	90
28	100	99	98	97	95	94	93	92	91	90
29	100	99	98	97	96	94	93	92	91	90
30	100	99	98	97	96	94	93	92	91	90

Tabellas para a determinação da humidade relativa com os hygrometros de condensação

(Continuação)

HUMIDADE RELATIVA

Temp. do ar=t C.	t—t'=Diff. entre a temp. do ar e a do ponto de orvalho									
	° 2.0	° 2.2	° 2.4	° 2.6	° 2.8	° 3.0	° 3.2	° 3.4	° 3.6	° 3.8
° 0	86	85	84	82	81	80	78	77	76	75
1	86	85	84	83	81	80	79	78	77	75
2	87	85	84	83	82	81	79	78	77	76
3	87	86	84	83	82	81	80	78	77	76
4	87	86	85	83	82	81	80	79	78	77
5	87	86	85	83	82	81	80	79	78	77
6	87	86	85	84	82	81	80	79	78	77
7	87	86	85	84	83	81	80	79	78	77
8	87	86	85	84	83	81	80	79	78	77
9	87	86	85	84	83	82	80	79	78	77
10	87	86	85	84	83	82	81	80	78	77
11	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78
12	88	87	85	84	83	82	81	80	79	78
13	88	87	85	84	83	82	81	80	79	78
14	88	87	86	84	83	82	81	80	79	78
15	88	87	86	84	83	82	81	80	79	78
16	88	87	86	85	84	82	81	80	79	78
17	88	87	86	85	84	83	81	80	79	78
18	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79
19	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79
20	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79
21	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79
22	89	87	86	85	84	83	82	81	80	79
23	89	87	86	85	84	83	82	81	80	79
24	89	88	87	85	84	83	82	81	80	79
25	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80
26	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80
27	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80
28	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80
29	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80
30	89	88	87	86	85	84	83	82	81	80

Tabellas para a determinação da humidade relativa do ar com os hygrometros de condensação

(Continuação)

HUMIDADE RELATIVA

Temp. do ar = t C.	t—t'=Diff. entre a temp. do ar e a do ponto de orvalho									
	4°.0	4°.2	4°.4	4°.6	4°.8	5°.0	5°.2	5°.4	5°.6	5°.8
0°	74	73	71	70	69	68	67	66	65	64
1	74	73	72	71	70	69	68	66	65	64
2	75	74	72	71	70	69	68	67	66	65
3	75	74	73	72	71	70	69	68	66	66
4	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66
5	76	74	73	72	71	70	69	68	67	66
6	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67
7	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67
8	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67
9	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67
10	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67
11	76	75	74	73	72	71	70	70	69	68
12	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68
13	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68
14	77	77	75	74	73	72	71	70	69	68
15	77	77	75	74	73	72	71	70	69	68
16	77	77	75	74	73	72	71	71	70	69
17	77	77	75	74	73	73	72	71	70	69
18	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69
19	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69
20	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69
21	78	77	77	75	74	73	72	72	71	70
22	78	77	77	75	74	73	73	72	71	70
23	78	77	77	75	74	74	73	72	71	70
24	78	77	77	76	75	74	73	72	71	70
25	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70
26	79	78	77	76	75	74	73	72	72	70
27	79	78	77	76	75	74	73	72	72	70
28	79	78	77	76	75	74	73	72	72	70
29	79	78	77	76	75	75	74	73	72	71
30	79	78	77	76	76	75	74	73	72	71

Tabellas para a determinação da humidade relativa do ar com os hygrometros de condensação

(Continuação)

HUMIDADE RELATIVA

Temp. do ar=t C.	t—t'=Diff. entre a temp. do ar e a do ponto de orvalho									
	6.0°	6.2°	6.4°	6.6°	6.8°	7.0°	7.2°	7.4°	7.6°	7.8°
0°	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54
1	63	62	61	61	60	58	58	57	56	55
2	64	63	62	61	60	59	58	57	56	55
3	64	63	62	62	60	60	59	58	57	56
4	65	64	63	62	61	60	59	58	57	56
5	65	64	63	62	62	61	60	59	58	57
6	66	65	64	63	62	61	60	59	58	57
7	66	65	64	63	62	61	60	60	59	58
8	66	65	64	63	62	62	61	60	59	58
9	66	65	64	64	63	62	61	60	59	58
10	67	66	65	64	63	62	61	60	59	59
11	67	66	65	64	63	62	61	61	60	59
12	67	66	65	64	63	62	62	61	60	59
13	67	66	65	64	64	63	62	61	60	59
14	67	66	66	65	64	63	62	61	60	60
15	67	67	66	65	64	63	62	61	61	60
16	68	67	66	65	64	63	63	62	61	60
17	68	67	66	65	64	64	63	62	61	60
18	68	67	66	65	65	64	63	62	61	60
19	68	67	67	66	65	64	63	62	62	61
20	68	68	67	66	65	64	63	63	62	61
21	69	68	67	66	65	64	64	63	62	61
22	69	68	67	66	65	65	64	63	62	61
23	69	68	67	67	66	65	64	63	62	62
24	69	68	68	67	66	65	64	63	63	62
25	69	69	68	67	66	65	64	64	63	62
26	70	69	68	67	66	66	65	64	63	62
27	70	69	68	67	66	66	65	64	63	62
28	70	69	68	67	67	66	65	64	63	62
29	70	69	69	68	67	66	65	64	64	63
30	70	69	69	68	67	66	65	65	64	63

Tabellas para a determinação da humidade relativa do ar com os hygrometros de condensação

(Continuação)

HUMIDADE RELATIVA

Temp. do ar=t. C.	t—t′=Diff. entre a temp. do ar e a do ponto do orvalho									
	8°.0	8°.2	8°.4	8°.6	8°.8	9°.0	9°.2	9°.4	9°.6	9°.8
0°	53	53	52	51	50					
1	54	53	52	51	51	50				
2	55	54	53	52	51	50	49	49	48	47
3	55	54	53	53	52	51	50	49	48	48
4	56	55	54	53	52	51	51	50	49	48
5	56	55	54	54	53	52	51	50	49	49
6	57	56	55	54	53	52	52	51	50	49
7	57	56	55	55	54	53	52	51	51	50
8	57	56	56	55	54	53	52	52	51	50
9	58	57	56	55	54	54	53	52	51	50
10	58	57	56	55	55	54	53	52	51	51
11	58	57	56	56	55	54	53	53	52	51
12	58	57	57	56	55	54	54	53	52	51
13	59	58	57	56	55	55	54	53	52	52
14	59	58	57	56	56	55	54	53	53	52
15	59	58	57	57	56	55	54	54	53	52
16	59	58	58	57	56	55	55	54	53	52
17	59	59	58	57	56	56	55	54	53	53
18	60	59	58	57	57	56	55	54	54	53
19	60	59	58	58	57	56	55	55	54	53
20	60	59	59	58	57	56	56	55	54	53
21	60	60	59	58	57	57	56	55	54	54
22	61	60	59	58	58	57	56	55	54	54
23	61	60	59	59	58	57	56	56	55	54
24	61	60	60	59	58	57	57	56	55	54
25	61	61	60	59	53	58	57	56	55	55
26	61	61	60	59	58	58	57	56	56	55
27	62	61	60	59	59	58	57	56	56	55
28	62	61	60	60	59	58	57	57	56	55
29	62	61	61	60	59	58	58	57	56	56
30	62	62	61	60	59	59	58	57	57	56

Tabella para a determinação da humidade relativa do ar com os hygrometros de condensação

(Continuação)

HUMIDADE RELATIVA

Temp. do ar=t C.	t−t′=Diff. entre a temp. do ar e ponto de orvalho									
	10.0°	10.2°	10.4°	10.6°	10.8°	11.0°	11.2°	11.4°	11.6°	11.8°
0°										
1										
2	46									
3	47	46	45	45	44	43				
4	47	47	46	45	44	44	43	42	42	41
5	48	47	46	46	45	44	43	43	42	41
6	48	48	47	46	45	45	44	45	43	42
7	49	48	47	47	46	45	45	45	43	42
8	49	49	48	47	46	46	45	44	44	43
9	50	49	48	48	47	46	45	44	44	43
10	50	49	49	48	47	47	46	43	44	44
11	50	50	49	48	48	47	46	46	45	44
12	51	50	49	49	48	47	47	46	45	45
13	51	50	50	49	48	47	47	46	46	46
14	51	50	50	49	48	48	47	46	46	46
15	51	51	51	49	49	48	47	47	46	46
16	52	51	51	50	49	48	48	47	46	46
17	52	51	51	50	49	49	48	47	47	46
18	52	51	51	50	49	49	48	47	47	46
19	52	52	51	50	50	49	48	48	47	47
20	53	52	51	51	50	49	49	48	47	47
21	53	52	52	51	50	50	49	48	48	47
22	53	53	52	51	50	50	49	49	48	47
23	53	53	52	51	51	50	49	49	48	48
24	54	53	52	52	51	50	50	49	48	48
25	54	53	53	52	51	51	50	49	49	48
26	54	53	53	52	51	51	50	50	49	48
27	54	54	53	52	52	51	50	50	49	48
28	55	54	53	53	52	51	51	50	49	49
29	55	54	53	53	52	52	51	50	50	49
30	55	54	54	53	52	52	51	51	50	49

Tabella para determinar a humidade relativa por meio do hygrometro de cabello de Saussure

(Calculada por T. Haeghens)

Hygrometro de cabello	Humidade relativa	Hygrometro de cabello	Humidade relativa	Hygrometro de cabello	Humidade relativa	Hygrometro de cabello	Humidade relativa
0°	0	25°	16	50	35	75	62
1	0	26	17	51	36	76	63
2	1	27	18	52	37	77	65
3	1	28	18	53	37	78	66
4	2	29	19	54	38	79	68
5	3	30	19	55	39	80	69
6	3	31	20	56	40	81	70
7	4	32	21	57	41	82	72
8	4	33	22	58	42	83	73
9	5	34	23	59	43	84	75
10	5	35	24	60	44	85	77
11	6	36	24	61	45	86	78
12	6	37	25	62	46	87	79
13	7	38	26	63	47	88	81
14	8	39	26	64	49	89	82
15	8	40	27	65	50	90	83
16	9	41	27	66	51	91	85
17	10	42	28	67	52	92	87
18	11	43	28	68	53	93	88
19	11	44	29	69	55	94	90
20	12	45	30	70	56	95	91
21	12	46	31	71	57	96	93
22	13	47	32	72	58	97	95
23	14	48	33	73	59	98	97
24	15	49	34	74	61	99	98
						100	100

Peso do vapor d'agua contida em um metro cubico de ar saturado

A tabella annexa dá a tensão do vapor e a quantidade de vapor d'agua contida no metro cubico de ar, para as temperaturas indicadas na 1ª columna, que nada mais são do que as temperaturas em que o ar que contém a quantidade de vapor d'agua indicada na 3ª columna se acha saturado; em cujo caso o vapor tem a tensão indicada na 2ª columna em mm. de mercurio.

A mesma taboa permitte achar a quantidade de vapor contido por metro cubico de ar não saturado na temperatura t. Basta para isto conhecer a humidade relativa, fornecida pela observação do hygrometro condensador; com effeito, tem-se $H = \frac{p}{P}$ em que p é a quantidade procurada e P a quantidade de agua que conteria o metro cubico de ar, si estivesse saturado na temperatura t. Este ultimo valor é dado pela tabella, quando se considera t egual a temperatura do ponto do orvalho, sendo H fornecido pela reducção da observação do hygrometro; de modo que a quantidade procurada $p = H \times P$ facilmente achada.

seja π o peso de um litro de ar secco na pressão P quando a pressão do vapor d'agua seja P' e t a temperatura :

$$\pi = 1.\ g\ 293\ 187 \times \frac{P - P'}{760} \times \frac{1}{1 + 0.00367\ t}$$

e π' o peso de um litro de vapor d'agua, sendo P' a tensão maxima do vapor na temperatura t :

$$\pi' = 0.6235 \times 1.293187 \times \frac{P - P'}{760} \times \frac{1}{1 + 0.00367\ t}$$

Peso em grammas do vapor d'agua

contido em um metro cubico de ar saturado na pressão de 760mm, com a respectiva tensão do vapor, entre —20° e + 40° c.

Temp. do ponto de orvalho t	Tensão do vapor	Peso do vapor	Differenças	Temp. do ponto de orvalho t	Tensão do vapor	Peso do vapor	Differenças
Cent.	Millms.	Grams.	Grams.	Cent.	Millms	Grams.	Grams.
— 20°	0.912	1.042	0.088	+ 10°	9.165	9 357	0.605
19	0.993	1.130	0.094	11	9.762	9.962	0.639
18	1.080	1.224	0.101	12	10.457	10.601	0.675
17	1.174	1.325	0.109	13	11.162	11 276	0.612
16	1.275	1.434	0.118	14	11.908	11.988	0.751
15	1.385	1.551	0.124	15	12.699	12.379	0.793
14	1.503	1.678	0.137	16	13.536	13.532	0.835
13	1.631	1.813	0.145	17	14.421	14.367	0.880
12	1.768	1.957	0.157	18	15.357	15.247	0.925
11	1.918	2.114	0.169	19	16.346	16.173	0.975
10	2.078	2.283	0.192	20	17.391	17.148	1.026
9	2.261	2.475	0.203	21	18.495	18.174	1.078
8	2.456	2.678	0.216	22	19.659	19.253	1.134
7	2.666	2.896	0.232	23	20.888	20.387	1.192
6	2.890	3.128	0.248	24	22.184	21.579	1.252
5	3.131	3.376	0.262	25	23.550	22.831	1.313
4	3.387	3.638	0.281	26	24.988	24.144	1.380
3	3.662	3.919	0.298	27	26.505	25.524	1.447
2	3.955	4.217	0.317	28	28.101	26.971	1.519
1	4.267	4.534	0.334	29	29.782	28.489	1.589
0	4.600	4.869	0.341	30	31.548	30.079	1.666
+ 1	4.940	5.209	0.361	31	33.405	31.744	1.747
2	5.302	5.571	0.383	32	35.359	33.491	1 827
3	5.687	5.953	0,406	33	37.410	35.317	1.913
4	6.097	6.360	0.431	34	39.565	37.230	2.001
5	6.534	6.791	0.456	35	41.827	39.231	2.092
6	6.998	7.247	0.484	36	44.201	41.323	2.187
7	7.492	7.831	0.512	37	46.691	43.510	2.285
8	8.017	8.243	0.541	38	49.302	45.795	2.387
9	8.574	8.785	0.572	39	52.039	48.182	2.492
+ 10	9.165	9.357		40	54.906	50.674	

Tabella dos coefficientes de Glaisher para obter a temperatura do ponto de orvalho, por meio do psychrometro

Das observações feitas em Greenwich comparativamente entre psychrometros e hygrometros de condensação, Glaisher deduziu coefficientes empiricos que multiplicando a differença psychrometrica e subtrahindo o producto da temperatura do ar fornecem a temperatura correspondente do ponto de orvalho.

REGRA

Procura-se na taboa abaixo o valor de K que corresponde á temperatura do thermometro secco, e multiplica-se por elle a differença entre os thermometros secco e humido. O producto subtrahido da temperatura do ar é o ponto de orvalho.

$$t_0 = t - K\,(t - t')$$

Exemplo: Qual a temperatura do ponto de orvalho, indicando 25° o thermometro secco e 20° humido. A differença psychrometrica é 5°, o coefficiente K para 25° é 1.5, producto 5 × 1.5 = 7.5, t — 7.5 = 17.° 5 temperatura do ponto de orvalho.

Temp. do ar C.	K	Temp. do ar C.	K	Temp. do ar C.	K
0	3.1	11	2.0	22	1.5
1	2.7	12	2.0	23	1.5
2	2.6	13	1.9	24	1.5
3	2.5	14	1.9	25	1.5
4	2.5	15	1.8	26	1.5
5	2.4	16	1.8	27	1.5
6	2.4	17	1.7	28	1.5
7	2.3	18	1.7	29	1.5
8	2.3	19	1.6	30	1.5
9	2.2	20	1.6	31	1.5
10	2.1	21	1.5	32	1.5

Insolação

Chama-se periodo de insolação aquelles dias durante os quaes as nuvens não interceptam os raios solares directos.

A insolação é um elemento de grande valor na caracterisação de um clima e por essa razão sua determinação actualmente faz parte do serviço corrente dos observatorios meteorologicos. Emprega-se para esse fim, principalmente, o heliographo de Campbell, constituido por uma esphera de crystal que age como uma lente e dá uma imagem do sol, diminuta e muito quente, que se projecta num papel que é queimado localmente sempre que brilha o sol.

Considera-se habitualmente a *insolação relativa mensal* que se mede pela relação entre o numero de horas, no mez, durante as quaes o sol brilhou livremente, e o numero total de horas, no mesmo intervallo, em que o sol esteve acima do horizonte. Para esse fim culculamos a tabella em frente que dá em cada mez e para todas as latitudes de 0° a 30° o numero de horas effectivas de presença do sol, levando em conta o semi-diametro solar e a refracção.

Horas da presença do Sol acima do horizonte, em cada mez e para todas as latitudes austraes de 0° a 30°

Latitude austral	Janeiro	Fevereiro commum	Fevereiro bissexto	Março	Abril	Maio	Junho	Julho	Agosto	Setembro	Outubro	Novembro	Dezembro
	h.	h.	h.	h.	h.	h.	h.	h.	h.	h.	h.	h.	h.
0°	375	339	351	374	363	375	363	375	375	363	375	363	375
1	377	340	352	375	332	374	361	373	374	362	376	364	377
2	378	340	352	375	362	373	359	371	373	362	376	365	378
3	379	341	353	375	361	372	357	370	372	362	377	367	380
4	380	342	354	376	361	370	355	368	371	361	377	369	382
5	381	343	355	376	360	368	354	367	370	361	378	370	384
6	383	343	356	376	359	367	353	365	369	361	378	371	385
7	385	344	357	376	359	365	352	364	368	361	379	373	387
8	386	345	358	376	358	364	351	363	367	361	380	374	389
9	388	346	358	377	357	362	349	361	366	361	380	375	394
10	390	347	359	377	356	361	347	359	365	360	381	377	392
11	392	347	360	377	355	360	345	358	364	360	331	379	394
12	394	348	361	377	355	359	343	357	363	360	382	380	396
13	396	349	362	377	354	357	341	355	362	360	383	382	398
14	398	350	363	377	353	355	339	353	361	360	384	383	400
15	400	351	364	377	352	354	337	352	360	360	385	384	402
16	402	352	365	377	352	353	335	350	359	360	385	335	404
17	404	353	365	378	351	352	333	348	357	360	386	387	406
18	406	354	366	378	350	351	332	346	356	360	387	389	408
19	408	355	367	378	349	349	331	344	355	360	387	390	410
20	410	356	368	378	348	347	339	342	354	360	388	391	412
21	412	357	369	378	348	345	327	341	353	360	389	393	414
22	414	358	370	379	347	343	325	339	352	360	390	395	416
23	416	360	371	379	347	341	323	337	351	360	391	397	418
24	418	361	372	380	346	340	321	335	350	360	392	399	421
25	420	362	374	380	345	338	319	333	349	360	393	401	424
26	422	363	376	380	344	336	317	331	348	360	394	402	426
27	424	365	377	381	343	334	315	329	347	360	395	404	428
28	426	366	378	381	342	332	313	327	346	360	396	406	430
29	428	367	380	381	341	330	311	325	345	359	397	408	431
30	429	368	381	382	340	328	309	322	343	359	398	410	435

Tabella para transformar as leituras barometricas inglezas em millimetros de mercurio

INCHS	CENTESIMOS DE INCH									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
inchs	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
24.0	609.59	609.84	610.10	610.35	610.60	610.86	611.11	611.37	611.62	611.87
1	12.13	12.38	12.64	12.89	13.14	13.40	13.65	13.91	14.16	14.41
2	14.67	14.92	15.18	15.43	15.68	15.94	16.19	16.45	16.70	16.95
3	17.21	17.46	17.72	17.97	18.22	18.48	18 73	18.99	19.24	19.49
4	19.75	20.60	20.26	20.51	20.76	21.02	21.27	21.53	21.78	22.03
5	22.29	22.54	22.80	23.05	23 30	23.56	23.81	24.07	24.32	24.57
6	24.83	25.08	25.34	25.59	25.84	26.10	26.35	26.61	26.86	27.11
7	27.37	27.62	27.88	28.13	28.38	28.64	28.89	29.15	29.40	29.65
8	29.91	30.16	30.42	30.67	30.92	31.18	31 43	31.69	31.94	32.19
9	32.45	32.70	32.96	33.21	33.46	33.72	33.97	34.23	34.48	34.73
25.0	634.99	635.24	635.50	637.75	636.00	636.26	636.51	636.77	637.02	637.27
1	37.53	37.78	38.04	38.29	38.54	38.80	39.05	39.31	39.56	39.81
2	40 07	40.32	40.58	40.83	41.08	41.34	41.59	41.85	42.10	42.35
3	42.61	42.86	43.12	43.37	43.62	43.88	44.13	44 39	44.64	44.89
4	45.15	45.40	45.66	45.91	46.16	46.42	46.67	46.93	47 18	47.43
5	47.69	47.94	48.20	48.45	48.70	48.96	49.21	49.47	49.72	49.97
6	50.23	50.48	50.74	50.99	51.24	51.50	51.75	52.01	52.26	52.51

7	52.77	53.02	53.28	53.53	53.78	54.04	54.29	54 55	54.80	55.05
8	55.31	55.56	55.82	56.07	56.32	56.58	56.83	57.09	57.34	57.59
9	57.85	58.10	58.36	58.61	58.86	59.12	59.37	59.63	59.88	60.13
26.0	660.39	660,64	660.90	661.15	661.40	661.66	661 91	662.17	662.42	662.47
1	62,93	63.18	63.44	63.69	63.94	64.20	64.45	64.71	64.96	65.21
2	65.47	65.72	65.98	66.23	66.48	66.74	66.99	67.25	67.50	67.75
3	68.01	68.26	68.52	68.77	69.02	69.28	69.53	69 79	70.04	70.29
4	70.55	70.80	71.06	71.31	71.56	71.82	72.07	72.33	72.58	72.83
5	73.09	73.34	73.60	73.85	74.10	74.36	74.61	74.87	75.12	75.37
6	75.63	75.88	76.14	76.39	76.64	76.90	77.15	77.41	77.66	77.91
7	78.17	78.42	78.68	78.93	79.18	79.44	79.69	79,95	80.20	80.45
8	80.71	80.96	81.22	81.47	81.72	81.98	82.23	82.49	82.74	82.99
9	83·25	83.50	83.76	84.01	84.26	84.52	84.77	85.03	85.28	85.53
millesimos de inchs	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
millimetros	0.0	0.03	0.05	0.08	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20	0.23

Tabella para transformar as leituras barometricas inglezas em millimetros de mercurio

INCHS	CENTESIMOS DE INCH									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
27.0	685.79	686.04	686.30	686.55	686.80	687.06	687.31	687.57	687.82	688.07
1	88.33	88.58	88.84	89.09	89.34	89.60	89.85	90.11	90.36	90.61
2	90.87	91.12	91.38	91.63	91.88	92.14	92.39	92.65	92.90	93.15
3	93.41	93.66	93.92	94.17	94.42	94.68	94.93	95.19	95.44	95 69
4	95.95	96.20	96.46	96.71	96.96	97.22	97.47	97.73	97.98	98.23
5	98.49	98.74	99.90	99.25	99.50	99.76	700.01	700.27	700.52	700.77
6	701.03	701.28	701.54	701.79	702.04	702.30	02.55	02.81	03.06	03.31
7	03.57	03.82	04.08	04.33	04.58	04.84	05.09	05.35	06.60	05.85
8	06.11	06.36	06.62	06.87	07.12	07.38	07.63	07.89	08.14	08.39
9	08.65	08.90	09.16	09.41	09.66	09.92	10.17	10.43	10.68	10.93
28.0	711.19	711.44	711.70	711.95	712.20	712.46	12.71	712.97	713.22	713.47
1	13.73	13.98	14.24	14.49	14.74	15.00	15.25	15.51	15.76	16.01
2	16.27	16.52	16.78	17.03	17.28	17.54	17.79	18.04	18.30	18.55
3	18.81	19.06	19.31	19.57	19.82	20.08	20.33	20.58	20.84	21.09
4	21.35	21.60	21.85	22.11	22.36	22.62	22.87	23.12	23.38	23.63
5	23.89	24.14	24.39	24.65	24.90	25.16	25.41	25.66	25.92	26.17
6	26.43	26.68	26.93	27.19	27.44	27.70	27.95	28.20	28.46	28.71

7	28.97	29.22	29.47	29.73	29.98	30.24	30.49	30.74	31.00	31.25
8	31.51	31.76	32.01	32.27	32.52	32.78	33.03	33.28	33.54	32.79
9	34.05	34.30	34.55	34.81	35.06	35.32	35.57	35.82	36.08	36.33
29.0	736.59	736.84	737.09	737.35	737.60	737.86	738.11	738.36	738.62	738.87
1	39.13	39.38	39.63	39.89	40.14	40.40	40.65	40.90	41.16	41.41
2	41.67	41.92	42.17	42.43	42.68	42.94	43.19	43.44	43.70	43.95
3	44.21	44.46	44.71	44.97	45.22	45.48	45.73	45.98	46.24	46.49
4	46.75	47.00	47.25	47.51	47.76	48.02	48.27	48.52	48.78	49.03
5	49.29	49.54	49.79	50.05	50.30	50.56	50.81	51.06	51.32	51.51
6	51.83	52.08	52.33	52.59	52.84	53.10	53.35	53.60	53.86	54.11
7	51.37	54.62	54.87	55.13	55.38	55.64	55.89	56.14	56.40	56.65
8	56.91	57.16	57.41	57.67	57.92	58.18	58.43	58.68	58.94	59.19
9	59.45	59.70	59.95	60.21	60.46	60.72	60.97	61.22	61.48	61.78
millesimos de inchs millimetros	0 0.0	1 0.03	2 0.05	3 0.08	4 0.10	5 0.13	6 0.15	7 0.18	8 0.20	9 0.23

Tabella para transformar as leituras barometricas inglezas em millimetros de mercurio

INCHS E DECIMOS	CENTESIMOS DE INCH									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
30.0	761.99	762.24	762.49	762.75	763.00	763.26	763.51	763.76	764.02	764.27
1	64.53	64.78	65.03	65.29	65.54	65.80	66.05	66.30	66.56	66.81
2	67.07	67.32	67.57	67.83	68.08	68.34	68.59	68.84	69.10	69.35
3	69.61	69.86	70.11	70.37	70.62	70 88	71.13	71.38	71.64	71.89
4	72.15	72.40	72.65	72.91	73.16	73 42	73.67	73.92	74.18	74.43
5	74.69	74.94	75.19	75.45	75.70	75.96	76.21	76 46	76.72	76.97
6	77.23	77.48	77.73	77.99	78.24	78.50	78.75	79.00	79.26	79 51
7	79.77	80.02	80.27	80.53	80.78	81.04	81.29	81.54	81.80	82.05
8	85.31	82.56	82.81	83.07	83.32	83.58	83.83	84.08	84.34	84 59
9	84.85	85.10	85.35	85.61	85.86	86.12	86.37	86.62	86.88	87.13
Millesimos de inchs.	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
millimetros	0.0	0.03	0.05	0.08	0.10	0.13	0.15	0.18	0.20	0.23

Para utilisar-se a presente tabella, decompõe-se a expressão da pressão no barometro inglez, em pollegadas e decimos de um lado, e centesimos do outro; com o primeiro numero, corre-se na columna *inchs* até encontral-a, e depois horizontalmente até a columna vertical correspondente aos centesimos, em cuja intersecção acha-se o numero equivalente de millimetros. Havendo millesimos de inch, o seu valor, achado na tabella subsidiaria encontrada ao pé de cada pagina, e sommado ao producto dos inchs decimos e centesimos.

EXEMPLO

Transformar 29i.246 em millimetros

Pagina 223 para 29.2 e 4 centesimos	742.68
para 6 millesimos	0.15
Total.	742.83

PARTE IV

Tabellas altimetricas

TABELLAS

PARA

o calculo das alturas pelas observações barometricas

Estas tabellas, organizadas conforme a formula da *Mécanique céleste*, de Laplace, são bastante extensas para que seja facil calcular as alturas ou antes as differenças do nivel, até perto de nove mil metros.

Tendo-se observado nas estações:

Inferior . . . . { B, altura do barometro; T, temperatura do barometro; t, temperatura do ar.

Superior . . . . { b, altura do barometro; T', temperatura do barometro; t', temperatura do ar;

A marcha do calculo será a seguinte:

Toma-se na tabella I (¹) os dois numeros que correspondem ás alturas barometricas observadas B e b, de sua differença subtrahe-se a correcção $1^m.2843$ (T—T'), que consta da tabella II, mediante a differença T—T' dos thermometros dos barometros. Obtem-se assim a altura approximada a (²).

(¹) As tabellas I, II, III e IV encontram-se a pags. 233 e seguintes.

(²) A tabella II dá a correcção — $1^m.2241$ (T—T'), dependente da differença T—T' das temperaturas barometricas nas duas estações. Esta correcção, geralmente subtractiva, seria, porém, additiva si $T—T'$ fosse negativo, isto é, si a temperatura T' do barometro na estação superior estivesse mais forte que a temperatura T na estação inferior.

Sendo a escala do barometro dividida sobre vidro, a correcção, que seria então — $1^m.43$ ($T—T'$) obter-se-hia facilmente pelo calculo.

Calcula-se em seguida a correcção $\frac{a}{1000} \times 2 (t + t')$ para a temperatura do ar, multiplicando a millesima parte de a pela dupla somma das temperaturas t e t'. Esta correcção é do mesmo signal que $t + t'$ e é sommada algebricamente com a. Chega-se assim a uma segunda approximação da altura que chamaremos A.

Mediante este valor de A e a latitude L do logar, procura-se na Tabella III, a correcção sempre additiva :

$$A \left\{ 0.00265 \cos 2 L + \frac{A + 15926}{6366198} \right\}$$

que resulta da variação da gravidade em latitude, e de sua diminuição na vertical entre as duas estações.

Quando a altura da estação inferior fôr bastante grande ou quando a altura B do barometro nessa estação estiver abaixo de 750 millimetros, a tabella IV dará a correcção additiva :

$$0.00576 \ A \log \frac{760}{B}.$$

Esta tabella é de duas entradas ; a correcção, sendo sempre pouco variavel, poder-se-ha tomar facilmente á vista.

EXEMPLO DO CALCULO DE UMA ALTURA PELAS OBSERVAÇÕES BAROMETRICAS.

Observações feitas pelos Srs. Duarte Silva e J. E. de Lima

Medida da altura do morro do Castello: Lat. 23 gráos.
Na estação inferior (Praia de Sta. Luzia) :

Altura do barometro	$B = 768^{mm}.97$
Thermometro do barometro. . .	$T = 26^{o}.6$
Thermometro livre	$t = 26^{o}.2$

Na estação superior :

Altura do barometro	$b = 763^{mm}.00$	
Thermometro do barometro. . . .	$T' =$	$24^{o}.7$
Thermometro livre	$t' =$	$23^{o}.2$

Tabella I { para $B = 768.97$.	$8487^{m}.89$
Tabella I { para $b = 763.00$.	$8425\ .80$
Differença	$62^{m}.09$
Tabella II, para $T - T' = (26^{o}.6 - 24^{o}.7) = + 1^{o}.9$.	$-\ 2\ .45$
Primeira altura approximada a.	$59^{m}.64$
Correcção $\frac{a}{1000} \times 2\ (t + t) = 0^{m}.05964 \times 98.8$. . .	$+\ 5\ .89$
Segunda altura approximada A.	$65^{m}.53$
Tabella III, para $A = 65^{m}.53$ e $L = 23^{o}$	$+\ 0\ .24$
Tabella IV (correcção nulla)	$0\ .00$
Differença do nivel das duas estações.	$65^{m}.77$

OUTRO EXEMPLO

Observações feitas pelos Srs. Luiz A. Corrêa da Costa e H. Morize

Medida da altura do Corcovado, em 18 de março de 1886.

Estação inferior (Observatorio do Rio de Janeiro, $65^{m}.8$ acima do nivel do mar).

Altura do barometro	$B = 758^{mm}.30$	
Thermometro do barometro	$T =$	$25^{o}.9$
Thermometro livre	$t =$	$25^{o}.8$

Estação superior (alto do Corcovado) :

Altura do barometro	$b = 706^{mm}.8$	
Thermometro do barometro	$T' =$	$25^{o}.9$
Thermometro livre	$t' =$	$25^{o}.9$

Tabella I { para $B = 758.30$	$8376^{m}.6$
Tabella I { para $b = 706.10$	$7808\ .6$
Differença $= a =$	$568^{m}.0$

Correcção da tabella II, nulla :

Correcção $\frac{a}{1000} \times 2\,(t+t') = 0.578 \times 103.6$ . . .	$= + 58.8$
Altura approximada	626^m^.8
Tabella para A = 626.8 e L = 23	2 .8
Differença de nivel	629^m^.6
Altitude da estação inferior	65 .8
Altura do Corcovado.	695^m^.4

TABELLA I

VALÔRES EM METROS DE 18333m LOG. B E DE 18336m LOG. *b* DIMINUIDOS DA CONSTANTE 44428m.128

Argumento: B ou *b* em millimetros

B ou *b*	Metros	Differ.	B ou *b*	Metros	Differ.	B ou *b*	Metros	Differ.
265	4.5	30.0	298	939.1	26.7	331	1775.4	24.0
266	34.5	29.9	299	965.8	26.6	332	1799.4	24.0
267	64.4	29.7	300	992.4	26.5	333	1823.4	23.0
268	94.1	29.7	301	1018.9	26.4	334	1847.3	23.8
269	123.8	29.6	302	1045.3	26.3	335	1871.1	23.7
270	153.4	29.4	303	1071.6	26.2	336	1894.1	23.7
271	182.8	29.3	304	1097.8	26.2	337	1918.5	23.6
272	212.1	29.2	305	1124.0	26.1	338	1942.1	23.5
273	241.3	29.2	306	1150.1	26.0	339	1965.6	23.5
274	270.5	29.0	307	1176.1	25.9	340	1989.1	23.4
275	290.5	28.9	308	1202.0	25.8	341	2012.5	23.3
276	328.4	28.8	309	1227.8	25.7	342	2035.8	23.2
277	357.2	28.7	310	1253.5	25.6	343	2059.0	23.2
278	385.9	28.6	311	1279.1	25.6	344	2082.2	23.1
279	414.5	28.5	312	1304.7	25.5	345	2105.3	23.1
280	443.0	28.3	313	1330.2	25.4	346	2128.4	23.0
281	471.3	28.3	314	1355.6	25.3	347	2151.4	22.0
282	499.6	28.2	315	1380.9	25.2	348	2174.3	22.8
283	527.8	28.1	316	1406.1	25.2	349	2197.1	22.8
284	555.9	28.0	317	1431.3	25.1	350	2219.9	22.7
285	583.9	27.9	318	1456.4	25.0	351	2242.6	22.7
286	611.8	27.8	319	1481.4	24.9	352	2265.3	22.6
287	639.6	27.7	320	1506.3	24.8	353	2287.9	22.5
288	667.3	27.6	321	1531.1	24.8	354	2310.4	22.5
289	694.9	27.5	322	1555.9	24.7	355	2332.9	22.4
290	722.4	27.4	323	1580.6	24.6	356	2355.3	22.3
291	749.8	27.3	324	1605.2	24.6	357	2377.6	22.3
292	777.1	27.2	325	1629.8	24.4	358	2399.9	22.2
293	804.3	27.2	326	1654.2	24.4	359	2422.1	22.1
294	831.5	27.0	327	1678.6	24.3	360	2444.2	22.1
295	858.5	27.0	328	1702.9	24.3	361	2466.3	22.0
296	885.5	26.8	329	1727.2	24.1	362	2488.3	22.0
297	912.3	26.8	330	1751.3	24.1	363	2510.3	21.9
298	939.1		331	1775.4		364	2532.2	

TABELLA I (Continuação)

VALORES EM METROS DE 18336m LOG. B E DE 18336m LOG. *b* DIMINUIDOS DA CONSTANTE 44428m.128

Argumento : B ou *b* em millimetros

B ou b	Metros	Differ.	B ou b	Metros	Differ.	B ou b	Metros	Differ.
364	2532.2	21.9	397	3223.3	20.0	430	3859.1	18.5
365	2554.1	21.8	398	3243.3	20.0	431	3877.6	18.5
366	2575.9	21.7	399	3263.3	19.9	432	3896.1	18.4
367	2597.6	21.7	400	3283.2	19.9	433	3914.5	18.4
368	2619.3	21.6	401	3303.1	19.8	434	3932.9	18.3
369	2640.9	21.5	402	3322.9	19.8	435	3951.2	18.3
370	2662.4	21.5	403	3342.7	19.8	436	3969.6	18.2
371	2683.9	21.5	404	3362.5	19.7	437	3987.7	18.2
372	2705.4	21.3	405	3382.2	19.6	438	4005.9	18.2
373	2726.7	31.3	406	3401.8	19.6	439	4024.1	18.1
374	2748.0	21.3	407	3421.4	19.5	440	4041.2	18.1
375	2769.3	21.2	408	3440.9	19.5	441	4060.3	18.0
376	2790.5	21.2	409	3460.4	19.5	442	4078.5	18.0
377	2811.7	21.1	410	3479.0	19.4	443	4096.3	18.0
378	2832.8	21.0	411	3499.3	19.3	444	4114.3	17.9
379	2853.8	21.0	412	3518.6	19.3	445	4132.2	17.9
380	2874.8	20.9	413	3537.9	19.3	446	4150.1	17.8
381	2895.7	20.9	414	3557.2	19.2	447	4167.9	17.8
382	2916.6	20.8	415	3576.4	19.2	448	4185.7	17.8
383	2937.4	20.8	416	3595.6	19.1	449	4203.5	17.7
384	2958.2	20.7	417	3614.7	19.1	450	4221.2	17.7
385	2978.9	20.7	418	3633.8	19.0	451	4238.9	17.6
386	2999.6	20.6	419	3652.8	19.0	452	4256.5	17.6
387	3020.2	20.5	420	3671.8	18.9	453	4274.1	17.6
388	3040.7	20.5	421	3690.7	18.9	454	4291.7	17.5
389	3061.2	20.4	422	3709.6	18.8	455	4309.2	17.5
390	3081.6	20.4	423	3728.4	18.8	456	4326.7	17.4
391	3102.0	20.4	424	3747.2	18.8	457	4344.1	17.4
392	3122.4	20.3	425	3766.0	18.7	458	4361.5	17.4
393	3142.7	20.2	426	3784.7	18.7	459	4378.9	17.3
394	3162.9	20.2	427	3803.4	18.6	460	4396.2	17.3
395	3183.1	20.1	428	3822.0	18.6	461	4413.5	17.3
396	3203.2	20.1	429	3840.6	18.5	462	4430.8	17.2
397	3223.3		430	3859.1		463	4448.0	

TABELLA I (Continuação)

VALORES EM METROS DE 18336m LOG. B E DE 18336m LOG. *b*
DIMINUIDOS DA CONSTANTE 44428m.128

Argumento: B ou *b* em millimetros

B ou *b*	Metros	Differ.	B o *b*	Me tros	Diffes.	B ou *b*	Metros	Differ.
463	4448.0	17.1	496	4996.2	16.0	529	5509.2	15.0
464	4465.1	17.2	497	5012.2	16.0	530	5524.2	15.0
465	4482.3	17.1	498	5028.2	16.0	531	5539.2	15.0
466	4490.4	17.1	499	5044.2	16.0	532	5554.2	14.9
467	4516.5	17.0	500	5060.2	15.9	533	5569.1	14.9
468	4533.5	17.0	501	5076.1	15.9	534	5584.1	14.9
469	4550.5	17.0	502	5092.0	15.8	535	5599.0	14.8
470	4567.5	16.9	503	5107.8	15.8	536	5613.8	14.9
471	4584.4	16.9	504	5123.6	15.8	537	5628.7	14.8
472	4601.3	16.8	505	5139.4	15.8	538	5643.5	14.8
473	4618.1	16.8	506	5155.2	15.7	539	5658.3	14.7
474	4634.9	16.8	507	5170.9	15.7	540	5673.0	14.8
475	4651.7	16.8	508	5186.6	15.7	541	5687.8	14.7
476	4668.5	16.7	509	5202.3	15.6	542	5702.5	14.7
477	4685.2	16.7	510	5217.9	15.6	543	5717.2	14.6
478	4701.9	16.6	511	5233.5	15.5	544	5731.8	14.6
479	4718.5	16.6	512	5249.1	15.5	545	5746.4	14.6
480	4735.1	16.6	513	5264.6	15.5	546	5761.0	14.6
481	4751.7	16.5	514	5280.1	15.5	547	5775.6	14.6
482	4768.2	16.5	515	5295.6	15.4	548	5790.2	14.5
483	4784.7	16.5	516	5311.0	15.4	549	5804.7	14.5
484	4801.2	16.4	517	5326.4	15.4	550	5819.2	14.4
485	4817.6	16.4	518	5341.8	15.4	551	5833.6	14.5
486	4834.0	16.4	519	5357.2	15.3	552	5848.1	14.4
487	4850.4	16.3	520	5372.5	15.3	553	5862.5	14.4
488	4866.7	16.3	521	5387.8	15.3	554	5876.9	14.3
489	4883.0	16.3	522	5403.1	15.2	555	5891.2	14.4
490	4899.3	16.2	523	5418.3	15.2	556	5905.6	14.3
491	4915.5	16.2	524	5433.5	15.2	557	5919.9	14.3
492	4931.7	16.2	525	5448.7	15.2	558	5934.2	14.2
493	4947.9	16.1	526	5463.9	15.1	559	5948.4	14.2
494	4964.0	16.1	527	5479.0	15.1	560	5962.6	14.2
495	4980.1	16.1	528	5494.1	15.1	561	5976.8	14 2
496	4996.2		529	5509.2		562	5991.0	

Tabella 1 (Continuação)

VALORES EM METROS DE 18336^{m} LOG B E DE 18336^{m} LOG. *b* DIMINUIDOS DA CONSTANTE 44428^{m}.128

Argumento: B ou *b* em millimetros

B ou *b*	Metros	Differ.	B ou *b*	Metros	Differ.	B ou *b*	Metros	Differ.
562	5991.0	14.1	595	6445.4	13.4	628	6875.2	12.7
563	6005.1	14.2	596	6458.8	13.4	629	6887.9	12 7
564	6019.3	14.1	597	6472.2	13.3	630	6900.6	12.6
565	6033.4	14.1	598	6485.5	13.3	631	6913 2	12.6
566	6047.5	14.1	599	6498.8	13·2	632	6925.8	12.6
567	6061.6	14.0	600	6512.0	13.3	633	6938.4	12.6
568	6075.6	14.0	601	6525.3	13.2	634	6951.0	12.5
569	6089.6	14.0	602	6538.6	13 2	635	6963.5	12.6
570	6103.6	14.0	603	6551.8	13.2	636	6976.1	12.5
571	6117.6	13.9	604	6565.0	13.2	637	69[illegible]8.6	12.5
572	6131.5	13.9	605	6579.2	13.1	638	7001.1	12.4
573	6145.4	13.9	606	6591.3	13.1	639	7013.5	12.5
574	6159.3	13.8	607	6604.4	13.1	640	7026.0	12.4
575	6173.2	13.9	608	6617 5	13.1	641	7038.4	12.4
576	6187.0	13.8	609	6630.6	13.1	642	7050.8	12.4
577	6200.8	13.8	610	6643.7	13.0	643	7063 2	12.4
578	6214.6	13.8	611	6656.7	13.0	644	7075.6	12.4
579	6228.4	13.7	612	6669.7	13.0	645	7088.0	13.3
580	6242.1	13.7	613	6682.7	13.0	646	7100.3	12.3
581	6255.8	13.7	614	6695.7	13.0	647	7112.6	12.3
582	6269.5	13.7	615	6708.7	12.9	648	7124.9	12.3
583	6283.2	13.6	616	6721.6	12.9	649	7137.2	12.3
584	6296.8	13.6	617	6734.5	12.9	650	7149.5	12.2
585	6310.4	13.6	618	6747.4	12.9	651	7161.7	12.2
586	6324.0	13.6	619	6760.3	12.9	652	7173.9	13.2
587	6337.6	13.6	620	6773.2	12.8	653	7185.1	12.2
588	6351.2	13.5	621	6786.0	12.8	654	7198.3	12.2
589	6364.7	13.5	622	6798.8	12.8	655	7210.5	12.1
590	6378.2	13.5	623	6811.6	12.8	656	7222.6	12.1
591	6391.7	13.5	624	6824.4	12.7	657	7234.7	12.1
592	6405.2	13.4	625	6837.1	12.7	658	7246.8	12,1
593	6418.6	13.4	626	6849.8	12.7	659	7258.9	12.1
594	6432.0	13.4	627	6862.5	12.7	660	7271.0	12.1
595	6445.4		628	6875.2		661	7283.1	

TABELLA I (continuação)

VALORES EM METROS DE 18336^m LOG. B E DE 18336^m LOG. b

DIMINUIDOS DA CONSTANTE $44428^m.128$

Argumento: B ou *b* em millimetros

B ou *b*	Metros	Differ.	B ou *b*	Metros	Differ.	B ou *b*	Metros	Differ.
661	7283.1	12.1	694	7671 0	11.5	727	8041.0	10.9
662	7295.1	12.0	695	7682.5	11.5	728	8051.9	10.9
663	7307.1	12.0	696	7694.0	11.4	729	8062.8	10.9
664	7319.1	12.0	697	7705.4	11.4	730	8073.7	10.9
665	7331.1	12.0	698	7716.8	11.4	731	8084.6	10.9
666	7343.1	12.0	699	7728.2	11.4	732	8095.5	10.9
667	7355.1	11.9	700	7739.6	11.4	733	8106.4	10.9
668	7367.0	11.9	701	7751.0	11.3	734	8117.3	10.8
669	7378.9	11.9	702	7762.3	11.3	735	8128.1	10.8
670	7390.8	11.8	703	7773.6	11.3	736	8138.9	10.8
671	7402.6	11.9	704	7784.9	11.3	737	8149.7	10.8
672	7414.5	11.9	705	7796.2	11.3	738	8160.5	10.8
673	7426.4	11.8	706	7807.5	11.3	739	8171.3	10.8
674	7438 2	11.8	707	7818.8	11.3	740	8182.1	10.8
675	7450.0	11.8	708	7830.1	11.2	741	8192.9	10.7
676	7461.8	11.8	709	7841.3	11.2	742	8203.6	10.7
677	7473.6	11.7	710	7852.5	11.2	743	8214.3	10.7
678	7485.3	11.7	711	7863.7	11.2	744	8225.0	10.7
679	7497.0	11.7	712	7874.9	11.2	745	8235.7	10.7
680	7508.7	11.7	713	7886.1	11.2	746	8246.4	10.7
681	7520.4	11.7	714	7897.3	11.1	747	8257.1	10.6
682	7532.1	11.7	715	7908.4	11.2	748	8267.7	10.7
683	7543.8	11.7	716	7919.6	11.1	749	8278.4	10.6
684	7555.5	11.6	717	7930 7	11.1	750	8289.0	10.6
685	7567.1	11.6	718	7941.8	11.1	751	8299.6	10.6
686	7578.7	11.6	719	7952.9	11.0	752	8310.2	10.6
687	7590.3	11.6	720	7963.9	11.1	753	8320.8	10.6
688	7601.9	11.6	721	7975.0	11.0	754	8331.4	10.5
689	7613.5	11.5	722	7986.0	11.0	755	8341.9	10.5
690	7625.0	11.5	723	7997.0	11.0	756	8352.4	10.6
691	7636.5	11 5	724	8008.0	11.0	757	8363.0	10.5
692	7648.0	11.5	725	8019 0	11.0	758	8373.5	10.5
693	7659.5	11.5	726	8030.0	11.0	759	8384.0	10.5
694	7671.0		727	8041.0		760	8394.5	

TABELLA I (Conclusão)

VALORES EM METROS DE 18336m LOG. B E DE 18336m LOG. *b*

DIMINUIDOS DA CONSTANTE 44428m.128

Argumento : B ou *b* em millimetros

B ou b	Metros	Differ.	B ou b	Metros	Differ.	B ou b	Metros	Differ.
760	8394.5	10.4	774	8539.8	10.3	788	8682.6	10.1
761	8404.9	10.5	775	8550.1	10.3	789	8692.7	10.1
762	8415.4	10.3	776	8560.4	10.2	790	8702.8	10.0
763	8425.8	10.5	777	8570.6	10.3	791	8712.8	10.1
764	8436.3	10.4	778	8580.9	10.2	792	8722.9	10.0
765	8446.7	10.4	779	8591.1	10.2	793	8732.9	10.1
766	8457.1	10.4	780	8601.3	10.2	794	8743.0	10.0
767	8467.5	10.4	781	8611.5	10.2	795	8753.0	10.0
768	8477.9	10.3	782	8621.7	10.2	796	8763.0	10.0
769	8488.2	10.4	783	8631.9	10.1	797	8773.0	10.0
770	8498.6	10.3	784	8642.0	10.2	798	8783.0	10.0
771	8508.9	10.3	785	8652.2	10.1	799	8793.0	9.9
772	8519.2	10.3	786	8662.3	10.2	800	8802.9	9.9
773	8529.5	10.3	787	8672.5	10.1	801	8812.8	
774	8539.8		788	8682.6				

Tabella II

Correcção — $1^m.2843$ (T—T')

T—T'	Cor-recção	T—T'	Cor-recção	T—T'	Cor-recção	T—T'	Cor-recção
o	m	o		o	m	o	m
0.1	0.0	6.0	7.7	12.0	15.4	18.0	23.1
0.2	0.3	6.2	8.0	12.2	15.7	18.2	23.4
0.4	0.5	6.4	8.2	12.4	15.9	18.4	23.6
0.6	0.8	6.6	8.5	12.6	16.2	18.6	23.9
0.8	1.0	6.8	8.7	12.8	16.4	18.8	24.1
1.0	1.3	7.0	9.0	13.0	16.7	19.0	24.4
1.2	1.5	7.2	9.2	13.2	17.0	19.2	24.7
1.4	1.8	7.4	9.5	13.4	17.2	19.4	24.9
1.6	2.1	7.6	9.8	13.6	17.5	19.6	25.2
1.8	2.3	7.8	10.0	13.8	17.7	19.8	25.4
2.0	2.6	8.0	10.3	14.0	18.0	20.0	25.7
2.2	2.8	8.2	10.5	14.2	18.2	20.2	25.9
2.4	3.1	8.4	10.8	14.4	18.5	20.4	26.2
2.6	3.3	8.6	11.0	14.6	18.8	20.6	26.5
2.8	3.6	8.8	11.3	14.8	19.0	20.8	26.7
3.0	3.9	9.0	11.6	15.0	19.3	21.0	27.0
3.2	4.1	9.2	11.8	15.2	19.5	21.2	27.2
3.4	4.4	9.4	12.1	15.4	19.8	21.4	27.5
3.6	4.6	9.6	12.3	15.6	20.0	21.6	27.7
3.8	4.9	9.8	12.6	15.8	20.3	21.8	28.0
4.0	5.1	10.0	12.8	16.0	20.5	22.0	28.3
4.2	5.4	10.2	13.1	16.2	20.8	22.2	28.5
4.4	5.7	10.4	13.4	16.4	21.1	22.4	28.8
4.6	5.9	10.6	13.6	16.6	21.3	22.6	29 0
4.8	6.2	10.8	13.9	16.8	21.6	22.8	29.3
5.0	6.4	11.0	14.1	17.0	21.8	23.0	29.5
5.2	6.7	11.2	14.4	17.2	22.1	23.2	29.8
5.4	6.9	11.4	14.6	17.4	22.3	23.4	30.1
5.6	7.2	11.6	14.9	17.6	22.6	23.6	30.3
5.8	7.4	11.8	15.2	17.8	22.9	23.8	30.6
6.0	7.7	12.0	15.4	18.0	23.1	24.0	30.8

A correcção é subtractiva quando T — T' fôr positivo, e additiva quando T — T' fôr negativo.

Tabella III

Altura approxim. A	LATITUDE L							
	0°	3°	6°	9°	12°	15°	18°	21°
m	m	m	m	m	m	m	m	m
100...	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.4
200...	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	0.9	0.9
300...	1.6	1.6	1.6	1.5	1.5	1.5	1.4	1.4
400...	2.1	2.1	2.1	2.0	2.0	1.9	1.9	1.8
500...	2.6	2.6	2.6	2.5	2.5	2.4	2.4	2.3
600...	3.2	3.1	3.1	3.1	3.0	2.9	2.8	2.7
700...	3.7	3.7	3.6	3.6	3.5	3.4	3.3	3.2
800...	4.2	4.2	4.2	4.1	4.0	3.9	3.8	3.7
900...	4.8	4.8	4.7	4.6	4.6	4.5	4.3	4.1
1000...	5.3	5.3	5.3	5.2	5.1	5.0	4.8	4.6
1100...	5.9	5.8	5.8	5.7	5.6	5.5	5.3	5.1
1200...	6.4	6.4	6.3	6.2	6.1	6.0	5.8	5.6
1300...	7.0	6.9	6.9	6.8	6.7	6.5	6.3	6.1
1400...	7.5	7.5	7.4	7.3	7.2	7.0	6.8	6.6
1500...	8.1	8.1	8.0	7.9	7.7	7.5	7.3	7.1
1600...	8.6	8.6	8.5	8.4	8.3	8.1	7.8	7.6
1700...	9.2	9.2	9.1	9.0	8.8	8.6	8.4	8.1
1800...	9.8	9.8	9.7	9.5	9.3	9.1	8.9	8.6
1900...	10.4	10.3	10.2	10.1	9.9	9.7	9.4	9,1
2000...	10.9	10.9	10.8	10.7	10.5	10.2	9.9	9.6
2100...	11.5	11.5	11.4	11.2	11.0	10.8	10.4	10.1
2200...	12.1	12.1	12.0	11.8	11.6	11.3	11.0	10.6
2300...	12.7	12.6	12.5	12.4	12.1	11.8	11.5	11.1
2400...	13.3	13.2	13.1	13.0	12.7	12.4	12.1	11.6
2500...	13.9	13.8	13.7	13.5	13.3	13.0	12.6	12.2
2600...	14.5	14.4	14.3	14.1	13.9	13.5	13.1	12.7
2700...	15.1	15.0	14.9	14.7	14.4	14.1	13.7	13.2
2800...	15.7	15.6	15.5	15.3	15.0	14.7	14.2	13.8
2900...	16.3	16.2	16.1	15.9	15.6	15.2	14.8	14.3
3000...	16.9	16.8	16.7	16.5	16.2	15.8	15.3	14.8
3500...	20.0	19.9	19.8	19.2	19.5	18.7	18.2	17.6
4000...	23.1	23.1	22.9	22.6	22.2	21.7	21.1	20.4
5000...	29.7	29.6	29.4	29.0	28.5	27.9	27.2	26.3
6000...	36.6	36.5	36.2	35.2	35.5	34.4	33.5	32.5
7000...	43.8	43.7	43.4	42.9	42.2	41.3	40.2	39.0

Correcção sempre additiva : $A \left\{ 0.00265 \cos 2\,L + \frac{A + 15926}{6366198} \right\}$

Tabella III. (Continuação)

Altura approxim. A	LATITUDE L							
	21°	24°	27°	30°	33°	36°	39°	42°
m	m	m	m	m	m	m	m	m
100...	0.4	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3	0.3	0.3
200...	0.9	0.9	0.8	0.8	0.7	0.7	0.6	0.6
300...	1.4	1.3	1.2	1.2	1.1	1.0	0.9	0.9
400...	1.8	1.7	1.7	1.6	1.5	1.4	1.3	1.1
500...	2.3	2.2	2.1	2.0	1.8	1.7	1.6	1.4
600...	2.7	2.6	2.5	2.4	2.2	2.1	1.9	1.7
700...	3.2	3.1	2.9	2.8	2.6	2.4	2.2	2.0
800...	3.7	3.5	3.3	3.2	3.0	2.8	2.5	2.3
900...	4.1	4.0	3.8	3.6	3.4	3.1	2.9	2.7
1000...	4.6	4.4	4.2	4.0	3.7	3.5	3.2	2.9
1100...	5.1	4.9	4.7	4.4	4.1	3.8	3.5	3.2
1200...	5.6	5.4	5.1	4.8	4.5	4.2	3.9	3.6
1300...	6.1	5.8	5.5	5.2	4.9	4.6	4.2	3.9
1400...	6.6	6.3	6.0	5.7	5.3	5.0	4.6	4.2
1500...	7.1	6.8	6 4	6.1	5.7	5.3	4.9	4.5
1600...	7.6	7.2	6.9	6.5	6.1	5.7	5.3	4.9
1700...	8.1	7.7	7.4	7.0	6.5	6.1	5.6	5.2
1800...	8.6	8.3	7.8	7.4	7.0	6.5	6.0	5.5
1900...	9.1	8.7	8.3	7.8	7.4	6.9	6.4	5.8
2000...	9.6	9.2	8.7	8.3	7.8	7.3	6.7	6.2
2100...	10.1	9.7	9.2	8.7	8.2	7.7	7.1	6.5
2200...	10.6	10.2	9.7	9.2	8.6	8.1	7.5	6.9
2300...	11.1	10.7	10.2	9.6	9.1	8.5	7.8	7.2
2400...	11.6	11.2	10.6	10.1	9.5	8.9	8.2	7.6
2500...	12.2	11.7	11.1	10.5	9.9	9.2	8.6	7.9
2600...	12.7	12.2	11.6	11.0	10.4	9.7	9.0	8.3
2700...	13.2	12.7	12.2	11.5	10.8	10.1	9.4	8.6
2800...	13.8	13.2	12.6	12.0	11.3	10.5	9.8	9.0
2900...	14.3	13.7	13.0	12.3	11.7	11.0	10.2	9.4
3000...	14.8	14.2	13.6	12.9	12.2	11.4	10.6	9.8
3500...	17.6	16.9	16.1	15.3	14.4	13.5	12.6	11.6
4000...	20.4	19.6	18.7	17.8	16.8	15.8	14.7	13.6
5000...	26.3	25.3	24.2	23.1	21.8	20.5	19.2	17.8
6000...	32.5	31.3	30.0	28.6	27.1	25.6	24.0	22.3
7000...	39.0	37.6	36.1	34.5	32.8	30.9	29.1	27.1

Correcção sempre additiva : $A \left\{ 0.00265 \cos 2L + \frac{A+15926}{6366198} \right\}$

Tabella III (Conclusão)

Altura approxim. A	LATITUDE L							
	42°	45°	48°	51°	54°	57°	60°	63°
m	m	m	m	m	m	m	m	m
100...	0.3	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1
200...	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2
300...	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.4	0.3
400...	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4
500...	1.4	1.3	1.2	1.0	0.9	0.8	0.6	0.5
600...	1.7	1.6	1.4	1.2	1.1	0.9	0.8	0.6
700...	2.0	1.8	1.6	1.4	1.3	1.1	0.9	0.7
800...	2.3	2.1	1.9	1.7	1.4	1.2	1.0	0.9
900...	2.7	2.4	2.1	1.9	1.6	1.4	1.2	1.0
1000...	2.9	2.7	2.4	2.1	1.8	1.6	1.3	1.1
1100...	3.2	2.9	2.6	2.3	2.0	1.8	1.5	1.2
1200...	3.6	3.2	2.9	2.6	2.2	1.9	1.6	1.4
1300...	3.9	3.5	3.2	2.8	2.5	2.1	1.8	1.5
1400...	4.2	3.8	3.4	3.0	2.7	2.3	1.9	1.6
1500...	4.5	4.1	3.7	3.3	2.9	2.5	2.1	1.8
1600...	4.9	4.4	4.0	3.5	3.1	2.7	2.3	1.9
1700...	5.2	4.7	4.2	3.8	3.3	2.9	2.5	2.1
1800...	5.5	5.0	4.5	4.0	3.5	3.1	2.6	2.2
1900...	5.8	5.3	4.8	4.3	3.8	3.3	2.8	2.4
2000...	6.2	5.6	5.1	4.5	4.0	3.5	3.0	2.5
2100...	6.5	5.9	5.4	4.8	4.2	3.7	3.2	2.7
2200...	6.9	6.3	5.7	5.0	4.5	3.9	3.3	2.8
2300...	7.2	6.6	5.9	5.3	4.7	4.1	3.5	3.0
2400...	7.6	6.9	6.3	5.7	5.1	4.3	3.7	3.2
2500...	7.9	7.2	6.5	5.9	5.2	4.5	3.9	3.3
2600...	8.3	7.6	6.8	6.1	5.4	4.8	4.1	3.5
2700...	8.6	7.9	7.1	6.4	5.7	5.0	4.3	3.7
2800...	9.0	8.2	7.5	6.7	5.9	5.2	4.5	3.9
2900...	9.4	8.6	7.8	7.0	6.2	5.5	4.7	4.1
3000...	9.8	8.9	8.1	7.3	6.5	5.7	4.9	4.2
3500...	11.6	10.7	9.7	8.8	7.8	6.9	6.0	5.2
4000...	13.6	12.5	11.4	10.3	9.2	8.2	7.2	6.3
5000...	17.8	16.4	15.0	13.7	12.3	11.0	9.8	8.7
6000...	22.3	20.7	19.0	17.4	15.8	14.2	12.7	11.3
7000...	27.1	25.2	23.3	21.4	19.5	17.7	15.9	14.3

Correcção sempre additiva : $A \left\{ 0.00265 \cos 2L + \frac{A + 15926}{6366198} \right\}$

Tabella IV

DIMINUIÇÃO DA GRAVIDADE NA VERTICAL DEVIDA Á ALTURA DA ESTAÇÃO INFERIOR

Altura approxim. A	ALTURA DO BAROMETRO NA ESTAÇÃO INFERIOR									
	460	490	520	550	580	600	640	670	700	780
m	m	m	m	m	m	m	m	m	m	m
100..	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0
200..	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
300..	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0
400..	0.5	0.4	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.0
500..	0.6	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1
600..	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1	0.1
700..	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.1
800..	1.0	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.3	0.2	0.1
900..	1.1	1.0	0.9	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
1000..	1.3	1.1	0.9	0.8	0.7	0.6	0.4	0.3	0.2	0.1
1200..	1.5	1.3	1.1	1.0	0.8	0.7	0.5	0.4	0.2	0.1
1400..	1.8	1.5	1.3	1.1	0.9	0.8	0.6	0.4	0.3	0.1
1600..	2.0	1.8	1.5	1.3	1.1	0.9	0.7	0.5	0.3	0.2
1800..	2.3	2.0	1.7	1.5	1.2	1.0	0.8	0.6	0.4	0.2
2000..	2.5	2.2	1.9	1.7	1.4	1.1	0.9	0.6	0.4	0.2
2200..	2.8	2.4	2.1	1.8	1.5	1.2	0.9	0.7	0.5	0.2
2400..	3.0	2.6	2.3	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.5	0.2
2600..	3.3	2.9	2.5	2.1	1.8	1.4	1.1	0.9	0.5	0.3
2800..	3.5	3.1	2.7	2.3	1.9	1.5	1.2	0.9	0.6	0.3
3000..	3.8	3.3	2.8	2.4	2.0	1.6	1.3	0.9	0.6	0.3
4000..	5.0	4.4	3.8	3.2	2.7	2.2	1.7	1.3	0.8	0.4
5000..		5.5	4.7	4.0	3.4	2.8	2.1	1.6	1.0	0.5
6000..				4.9	4.1	3.3	2.6	1.9	1.2	0.6
7000..							3.0	2.2	1.4	0.7
8000..									1.6	0.8

Correcção sempre additiva: $A \times 0.00576 \log. \frac{760}{B}$

Tabellas para o calculo das alturas pelas observações barometricas, segundo Bessel

Calculadas por E. PLANTAMOUR, Director do Observatorio de Genebra

Bessel publicou no n. 356 dos *Astronomische Nachrichten*, uma memoria sobre a medição das altitudes por meio do barometro, em que elle deduziu sua formula, que contém um factor dependente da humidade do ar.

Essa formula é a seguinte:

$$\log \frac{P}{P'} = \frac{g}{L} \cdot \frac{H' - H}{(I + KT)} \times$$

$$\times \left(I - a \frac{0.002561}{\sqrt{P\,P'}} \cdot 10^{0.0279712\,T - 0.0000625826\,T^2} \right)$$

em que:

h é a altitude da estação inferior } acima do nivel do mar e
h' a altitude da estação superior }
α o raio terrestre,

$$H = \frac{\alpha h}{\alpha + h} \quad H' = \frac{\alpha h'}{\alpha + \alpha h'}$$

P = pressão atmospherica na estação inferior,

P'= pressão atmospherica na estação superior,

sendo unidade, a pressão que corresponde a uma columna mercurial de 336.905 linhas, na temperatura de 0° R ou C. e por 45° de latitude.

g = a gravidade considerada no nivel do mar na latitude média entre os dous logares de observação, d'onde, chamando ψ a latitude:

$g = 1 - 0.0026257 \cos \psi$.

L = coefficiente barometrico dependendo da densidade relativa do mercurio e do ar,

K = coefficiente da dilatação do ar,

T = temperatura média das camadas aéreas situadas entre as estações,

a = estado hygrometrico médio das mesmas camadas.

O segundo termo dentro do parenthesis é destinado a introduzir a correcção proveniente da humidade do ar. Foi deduzido, suppondo que a força elastica do vapor d'agua na temperatura T fosse:

$$p = 0.0067407 \times 10^{0.0279712\,T - 0.0000625826\,T^2}$$

Todavia, em vista dos mais recentes trabalhos de Regnault, este valor foi substituido pelo seguinte que é mais exacto:

$$p = 0.00605\,T \times 10^{0.0301975\,T - 0.000080170\,T^2}$$

As differenças de altitude fornecidas pelo calculo directo da formula de Bessel são expressas em toezas, mas as tabellas foram calculadas para dar metros.

USO DAS TABELLAS

Reduz-se primeiramente as alturas barometricas apparentes de cada estação a 0° c., seja pelas taboas usuaes, seja pelas formas logarithmicas:

$$\log B = \log b - t.\ 0.00007, \quad \log B' = \log b' - t'.0.00007\ ;$$

em que b e b' são *em metros*, as alturas barometricas observadas nas temperaturas t e t' accusadas pelos thermometros presos nas escalas; e B e B' as mesmas alturas reduzidas a 0° c., nas estações inferior e superior.

Toma-se a differença entre log B e log B', e em uma taboa commum de logarithmos, procura-se o logarithmo d'essa differença; tira-se tambem o

$$\text{logarithmo de } \sqrt{B\,B'} = \frac{\log B + \log B'}{2}$$

Toma-se egualmente a somma $\tau + \tau'$ das temperaturas do ar nas duas estações, e dos dois estados hygrometricos correspondentes $(a + a')$.

Procurando então na tabella I pag. 257, com o argumento $\tau + \tau'$, acha-se os logarithmos V e W; sommando este ultimo com o logarithmo de $(a + a')$ e subtrahindo d'essa somma o

logarithmo de $\sqrt{B\,B'}$, obtem-se:

$$\log W + \log .(a + a') - \log \text{ de } \sqrt{B\,B'} = \log \frac{(a + a')\,W}{\sqrt{B\,B'}}$$

Com este logarithmo assim obtido, acha-se na tabella II o logarithmo V', emquanto que a tabella III, com a latitude média das duas estações dá o logarithmo de G'.

A differença de nivel approximada $H' - H$ entre as estações é dada pela seguinte formula:

$$\log (H' - H) = \log (\log B) - \log B') + \log V + \log V' + \log G$$

Deduzida essa, a altura verdadeira é dada pela formula:

$$h' - h = H' - H + \frac{H'^2}{\alpha} - \frac{H^2}{\alpha}$$

em que h' e h são as alturas exactas das duas estações consideradas, para as quaes a tabella IV fornece os valores de

$$\frac{H'^2}{\alpha} \text{ e } \frac{H^2}{\alpha}$$

EXEMPLO I

Calculo da altura do monte S. Bernardo, por meio de observações effectuadas n'esse pico e em Genebra:

Genebra	S. Bernardo
$B = 0^m.72643$	$B' = 0^m.56364$
$\tau = +8^\circ.97$ (C)	$\tau' = -1^\circ.89$ (C)
$\alpha = 0.77$	$\alpha' = 0.80$
$\tau + \tau' = +7^\circ.08$	$\alpha + \alpha' = 1.57$
$\log B = 9.86119$	$\log B = 9.86119$
$\log B' = 9.75100$	$\log B' = 9.75100$
$\log B - \log B' = 0.11019$	$\log B\,B' = 19.61219 : 2$

$$\log \sqrt{B\,B'} = 9.80609$$

$$- \log \sqrt{B\,B'} = -9.8061$$

$$\log W \text{ (tab. I)} = 7.0511$$

$$\log (a + a') = 0.1959$$

$$\log \frac{(a + a')\,W}{\sqrt{B\,B'}} = 7.4409$$

$$\log (\log B - \log B') = 9.04215$$

$\log V$, Tabella I (argumento $\tau + \tau' = +7.08$) $= 4.27164$

$\log V'$, Tabella II (argumento $= 7.4400$) $= 0.00120$

$\log G'$, Tabella III (argumento $= 46^\circ$) $= -0.00004$

$$\log (H' - H) \quad 3.31495$$

$$H' - H = 2065.1$$

$$\text{Tabella IV} \left(\frac{H'^2}{\alpha} - \frac{H^2}{\alpha}\right) = +\ 0.9$$

$$h' - h = 2066.0$$

h' altitude de Genebra $= 407.0$

$2473.0 = h'$, altit. do Monte S. Bernardo acima do nivel do mar.

EXEMPLO II

Calculo de altura do Monte Branco, pelas observações de Bravais e Martins, a 29 de Agosto de 1844, tomando o Monte S. Bernardo (2473 m.) como estação inferior:

Monte S. Bernardo	Monte Branco
$B = 0^m.56803$	$B' = 0^m.42429$
$\tau = +7^o.6$ (C)	$\tau' = -9^o.1$ (C)
$a = 0.59$	$a' = 0.57$
$\tau + \tau' = -1^o.5$	$a + a' = 1.16$

$$\log B = 9.75437 \qquad -\log \sqrt{BB'} = -9.6910$$
$$\log B' = 9.62766 \qquad \log W \text{ (tab I)} = 6.9183$$
$$\log B - \log B' \quad 0.12671 \qquad \log (a + a') = 0.0648$$
$$\log \frac{(a + a')\, W}{\sqrt{BB'}} = 7.2921$$

$$\log (\log B - \log B') = 9.10281$$
$$\log V, \text{ Tabella I (argum}^{to} = -1^o.5) = 4.26483$$
$$\log V', \text{ Tabella II (argum}^{to} = 7.2921) = 0.00087$$
$$\log G', \text{ Tabella III (argum}^{to} = 46^o) = -0.0004$$
$$\log (H' - H) = 3.36847$$
$$H' - H = 2336^m.0$$

$$\text{Tabella IV} \begin{cases} \text{argum}^{to} \ (4800) + \dfrac{H'^2}{a} = +3.6 \\ \text{argum}^{to} \ (2473) - \dfrac{H^2}{a} = -0.9 \end{cases}$$

$$h' - h = 2338.7$$
$$\text{Altura do Monte S. Bernardo } h = 2473.0$$
$$\text{Altura do Monte Branco acima do mar } h' = 4811^m.7$$

Tabella I

Argumento = $\tau + \tau'$ (Gráos centigrados)

p' + p	log V	log W	p' + p	log V	log W	p' + p	log V	log W
—24°	4.24644	6.5362	+ 6°	4.27079	7.0347	+36°	4.29384	7.4662
23	4.24728	6.5441	7	4.27157	7.0499	37	4.29459	7.4798
22	4.24811	6.5620	8	4.27236	7.0650	38	4.29534	7.4933
21	4.24894	6.5797	9	4.27315	7.0800	39	4.29608	7.5068
20	4.24977	6.5974	10	4.27393	7.0950	40	4.29683	7.5202
19	4.25059	6.6157	11	4.27471	7.1099	41	4.29757	7.5336
18	4.25142	6.6341	12	4.27550	7.1248	42	4.29831	7.5470
17	4.25225	6.6521	13	4.27628	7.1397	43	4.29905	7.5602
16	4.25307	6.6700	14	4.27705	7.1545	44	4.29979	7.5735
15	4.25389	6.6879	15	4.27783	7.1692	45	4.30053	7.5867
14	4.25471	6.6057	16	4.27861	7.1839	46	4.30127	7.5999
13	4.25553	6.7232	17	4.27938	7.1985	47	4.30200	7.6130
12	4.25634	6.7407	18	4.28016	7.2131	48	4.30273	7.6260
11	4.25716	6.7581	19	4.28093	7.2275	49	4.30347	7.6390
10	4.25797	6.7755	20	4.28170	7.2420	50	4.30420	7.6519
9	4.25878	6.7926	21	4.28247	7.2564	51	4.30493	7.6648
8	4.25959	6.8096	22	4.28323	7.2708	52	4.30566	7.6777
7	4.26040	6.8266	23	4.28400	7.2850	53	4.30639	7.6905
6	4.26121	6.8436	24	4.28477	7.2993	54	4.30711	7.7033
5	4.26202	6.8603	25	4.28553	7.3135	55	4.30784	7.7160
4	4.26282	6.8770	26	4.28629	7.3276	56	4.30856	7.7287
3	4.26362	6.8935	27	4.28705	7.3417	57	4.30929	7.7413
2	4.26443	6.9100	28	4.28781	7.3557	58	4.31001	7.7539
— 1	4.26523	6.9263	29	4.28857	7.3697	59	4.31073	7.7664
0	4.26603	6.9426	30	4.28933	7.3837	60	4.31145	7.7789
+ 1	4.26682	6.9581	31	4.29008	7.3975	61	4.31217	7.7914
2	4.26762	6.9736	32	4.29084	7.4114	62	4.31288	7.8038
3	4.26841	6.9889	33	4.29159	7.4252	63	4.31360	7.8161
4	4.26921	7.0043	34	4.29234	7.4389	64	4.31432	7.8285
+ 5	4.27000	7.0195	+35	4.29319	7.4526	65	4.31503	7.8407
						+66	4.31574	7.8530

Tabella II

Argomento = log $W \frac{(a \times a')}{\sqrt{BB'}}$

Argumento	log V'	Argumento	log V'	Argumento	log V'
6.5	0.00014	7.66	0.00199	8.01	0.00447
6.6	0.00017	7.67	0.00204	8.02	0.00457
6.7	0.00022	7.68	0.00208	8.03	0.00468
6.8	0.00027	7.69	0.00213	8.04	0.00479
6.9	0.00034	7.70	0.00218	8.05	0.00490
7.0	0.00043	7.71	0.00223	8.06	0.00502
7.1	0.00055	7.72	0.00229	8.07	0.00513
7.2	0.00069	7.73	0.00234	8.08	0.00525
7.3	0.00087	7.74	0.00239	8.09	0.00538
7.4	0.00109	7.75	0.00245	8.10	0.00550
7.41	0.00112	7.76	0.00251	8.11	0.00563
7.42	0.00114	7.77	0.00256	8.12	0.00576
7.43	0.00117	7.78	0.00262	8.13	0.00590
7.44	0.00120	7.79	0.00269	8.14	0.00604
7.45	0.00123	7.80	0.00275	8.15	0.00618
7.46	0.00125	7.81	0.00281	8.16	0.00632
7.47	0.00128	7.82	0.00288	8.17	0.00647
7.48	0.00131	7.83	0.00295	8.18	0.00662
7.49	0.00134	7.84	0.00302	8.19	0.00678
7.50	0.00138	7.85	0.00309	8.20	0.00694
7.51	0.00141	7.86	0.00316	8.21	0.00710
7.52	0.00144	7.87	0.00323	8.22	0.00727
7.53	0.00147	7.88	0.00331	8.23	0.00744
7.54	0.00151	7.89	0.00338	8.24	0.00761
7.55	0.00154	7.90	0.00346	8.25	0.00779
7.56	0.00158	7.91	0.00354	8.26	0.00798
7.57	0.00162	7.92	0.00363	8.27	0.00816
7.58	0.00165	7.93	0.00371	8.28	0.00835
7.59	0.00169	7.94	0.00380	8.29	0.00855
7.60	0.00173	7.95	0.00389	8.30	0.00875
7.61	0.00177	7.96	0.00398	8.31	0.00896
7.62	0.00181	7.97	0.00407	8.32	0.00917
7.63	0.00186	7.98	0.00417	8.33	0.00939
7.64	0.00190	7.99	0.00427	8.34	0.00961
7.65	0.00194	8.00	0.00437	8.35	0.00983

Tabella III

Argumento : altitude

φ	log G'	φ	log G'	φ	log G'
0°	+ 0.00114	30°	+ 0.00057	60°	— 0.00057
1	0.00114	31	0.00054	61	0.00060
2	0.00114	32	0.00050	62	0.00064
3	0.00114	33	0.00046	63	0.00067
4	0.00113	34	0.00043	64	0.00070
5	0.00112	35	0.00039	65	0.00073
6	0.00112	36	0.00035	66	0.00076
7	0.00111	37	0.00031	67	0.00078
8	0.00110	38	0.00028	68	0.00082
9	0.00109	39	0.00024	69	0.00085
10	0.00107	40	0.00020	70	0.00087
11	0.00106	41	0.00016	71	0.00090
12	0.00104	42	0.00012	72	0.00092
13	0.00103	43	0.00008	73	0.00094
14	0.00101	44	+ 0.00004	74	0.00097
15	0.00099	45	0.00000	75	0.00099
16	0.00097	46	— 0.00004	76	0.00101
17	0.00095	47	0.00008	77	0.00102
18	0.00092	48	0.00012	78	0 00104
19	0.00090	49	0.00016	79	0.00106
20	0.00080	50	0.00020	80	— 0.00107
21	0.00085	51	0.00024		
22	0.00082	52	0.00028		
23	0.00079	53	0.00031		
24	0.00076	54	0.00035		
25	0.00073	55	0 00039		
26	0.00070	56	0.00043		
27	0.00067	57	0.00046		
28	0.00064	58	0.00050		
29	+ 0.00060	59	— 0.00054		

Tabella IV

Argumento : altitude

$\frac{H'}{H}$	$\pm$	$\frac{H'}{H}$	$\pm$	$\frac{H'}{H}$	$\pm$	$\frac{H'}{H}$	$\pm$
Metros	Metros	Metros	Metros	Metros	Metros	Metros	Metros
200	0.01	2200	0.76	4200	2.77	6200	6.04
400	0.03	2400	0.90	4400	3.04	6400	6.43
600	0.06	2600	1.06	4600	3.32	6600	6.84
800	0.10	2800	1.23	4800	3.62	6800	7.26
1000	0.16	3000	1.41	5000	3.93	7000	7.70
1200	0.23	3200	1.61	5200	4.25	7200	8.14
1400	0.31	3400	1.82	5400	4.58	7400	8.60
1600	0.40	3600	2.40	5600	4.93		
1800	0.51	3800	2.47	5800	5.28		
2000	0.63	4000	2.51	6000	5.65		

FORMULA DE L. CRULS, PARA O CALCULO DAS ALTURAS

Esta formula approximada e expedita fornece resultados mais exactos que a de Babinet e deve substituil-a.

$$a = 10\,x + 0.011\,x^2$$
$$A = a + 0.001\,a\,(0.01\,a + 4\,t)$$

em que $x = 760^m - b$,

e b = pressão barometrica no logar da observação e na temperatura do ar livre (em millimetros)

t = temperatura do ar livre

a = primeira approximação da altitude (em metros)

A = segunda approximação da altitude

Convém addicionar á altitude os dois termos de correcção : $+ 12^m \operatorname{sen} \left(\frac{a}{10}\right)^o + 10.^m5\,(H - 760^m)$

em que H é a pressão barometrica no nivel do mar.

EXEMPLO

Altitude da Serra do Indaiá (Minas) lat. 18°41' S.

Pressão barometrica observada.	$696.^m9$
Temperatura do ar.	20. 9
Pressão no nivel do mar.	766. 9
$x = 760^{mm} - 696.^{mm}9 = 63.^{mm}1$; $10\,x$ = ...	$631.^m0$
$x^2 = 3981.6$; $0.011\,x^2$ = ...	43. 8
a = ...	$674.^m8$
$0.01\,a$ = 6.75. . . . . . $0.001\,a$ = ...	0.675
$+ 4\,t$ = 83. 6	
$0.01\,a + 4\,t = 90.35 \times 0.001\,a$ = ...	$60.^m99$
a = ...	674.8
A = ...	735^m79

$$\left(\frac{a}{10}\right)^o = 67^o\,29'$$

sen 67° 29' × 12 = ...	11.10
10.5 (H — 760) = 10.5 × 6.9 = ...	72.5
Somma=altitude	$819^m.4$

A tabella auxiliar da pag. 264 offerece os valores de a calculados até mais de 2.000 metros. A tabella da pag. 256 fornece os valores dos senos naturaes que entrão na correcção $+ 12^m \text{ sen } \left(\frac{a}{10}\right)^o$ em que torna-se a decima parte de a como se fosse gráos d'arco. Para interpolar para os valores de x que não forem inteiros, lança-se mão das tabellinhas na columna partes proporcionaes, tomando para a parte fraccionaria de x expressa em decimos de mellimetro, o numero que corresponder, e que se addiciona ao valor achado para a parte inteira. Escolhe-se a tabellinha cujo numero *diff.* esteja mais visinho da differença entre o valor de a achado para a parte inteira, e o immediatamente superior.

Exemplo : qual o valor de a para $h = 712.^{mm}4$?

$x = 760 - 712.4 = 47.6$

para 47 a tabella dá $a = 494.^m3$

cuja differença com o seguinte = 11.0

na tabellinha Diff. = 11, p° 0,6 encontra-se $6.^m5$ que addicionado com 494.3 dá $500.^m9$ valor procurado.

Si a differença fosse 11.6 procurava-se na tabellinha diff. = 12 e achava-se $7^m.2$ em logar de 6.6

Tabella para facilitar o calculo das altitudes

pela formula de L. Cruls

(*a* em funcção de *x*)

x	*a*	*x*	*a*	*x*	*a*	*x*	*a*	*x*	*a*	Partes proporcionaes	
mm	m	mm	m	mm	m	mm	m	mm	m		
1	10.0	41	428.5	81	882.2	121	1371.1	161	1895.0	diff.	11m
2	20.0	42	439.4	82	894.0	122	1383.7	162	1908.7	mm	m
3	30.1	43	450.3	83	905.8	123	1396.4	163	1922.3	0.1	1.1
4	40.2	44	461.3	84	917.6	124	1409.1	164	1935.9	0.2	2.2
5	50.3	45	472.3	85	929.5	125	1421.9	165	1949.5	0.3	3 3
6	60.4	46	483.3	86	941.4	126	1434.6	166	1963.1	0.4	4.4
7	70 5	47	494.3	87	953.3	127	1447.4	167	1976.8	0.5	5.5
8	80.7	48	505.3	88	965.2	128	1460.2	168	1990.5	0.6	6.6
9	90.0	49	516.4	89	977.1	129	1473.0	169	2004.2	0.7	7.7
10	101.1	50	527.5	90	989.1	130	1485.9	170	2017.9	0.8	8.8
11	111.3	51	538.6	91	1001.1	131	1498.8	171	2031.6	0.9	9.9
12	121.6	52	549.7	92	1013.1	132	1511.7	172	2045.4		
13	131.8	53	560.9	93	1025.1	133	1524.6	173	2059.2	diff.	12m
14	142.2	54	572.1	94	1037.2	134	1537.6	174	2073.0	mm	m
15	152.5	55	583.3	95	1049.2	135	1550.5	175	2086.9	0.1	1.2
16	162.8	56	594.5	96	1031.4	136	1563.5			0.2	2 4
17	173.2	57	605.7	97	1073.5	137	1576.5			0.3	3.6
18	183.5	58	617.0	98	1085.6	138	1589.5			0.4	4.8
19	194.0	59	628.3	99	1097.8	139	1602.5			0.5	6.0
20	204.4	60	639.6	100	1110.0	140	1615.6			0.6	7.2
21	214.8	61	650.9	101	1122.2	141	1628.7			0.7	8.4
22	225.3	62	661.9	102	1134.4	142	1641.8			0.8	9.6
23	235.8	67	673.7	103	1146.7	143	1654.9			0.9	10.8
24	216.4	64	685.1	104	1159.0	144	1668.1				
25	256.9	65	695.5	105	1171.3	145	1681.3			diff.	13m
26	267.4	66	707.9	106	1183.6	146	1694.5			mm	m
27	278.0	67	719.4	107	1195.9	147	1707.7			0.1	1.3
28	258.6	68	730.0	108	1208.3	148	1720.9			0.2	2.6
29	299.2	69	742.3	109	1220.7	149	1734.2			0.3	3.9
30	309.9	70	753.9	110	1233.1	150	1747.5			0.4	5.2
31	320.6	71	765.5	111	1245.5	151	1760.8			0.5	6.5
32	331.3	72	777.0	112	1258.0	152	1774.1			0.6	7.8
33	312.0	73	788.6	113	1270.5	153	1787.5			0.7	9.1
34	352.7	74	800.2	114	1283.0	154	1800.0			0.8	10.4
35	363.5	75	811.9	115	1295.5	155	1814.3			0.9	11.7
36	374.3	76	823.5	116	1308.0	156	1827.7				
37	385.1	77	835.2	117	1320.6	157	1841.1				
38	395.9	78	846.9	118	1333.2	158	1854.6				
39	403.7	79	858.6	119	1345.8	159	1868.1				
40	417.6	80	870.4	120	1358.4	160	1881.6				

Tabellas para a determinação das alturas pelas obs[ervações] do hypsometro (Radau)

Póde-se empregar em logar do barometro, o hyps[ometro] que é um thermometro de precisão com que se mede a [tempe]ratura d'ebullição d'agua, pela qual conhece-se a pressão [atmos]pherica.

A tabella seguinte dá as altitudes approximadas A, [corres]pondentes á cada decimo de grão da temperatura d'eb[ullição] H. Toma-se esse valor, A e A', para as temperaturas d'[ebulli]ção H e H', observadas em cima e em baixo da elevaç[ão que] se quer medir e cuja altura approximada será $A - A'$. [Para] obter o valor exacto é preciso addicionar uma correcç[ão que] depende da temperatura do ar nas duas estações, e [da] latitude. Faz-se a somma $t + t'$ das duas temperaturas d[o ar] que se addiciona algebricamente uma correcção a tira[da da] tab. II, com o argumento latitude do observador. A [somma] $t + t' + a$ multiplicada por $2 \frac{A - A'}{1000}$ a correcção que se [addicio]cará á altitude approximada $A - A'$ para ter a altura co[rrecta] procurada.

EXEMPLO

Observou-se no Rio de Janeiro, latit. 23°, as seguintes [tem]peraturas na margem do mar

$H' = 100°.11$, $t' = 24°.6$

no morro do Castello $H = 99.92$ $t = 25.4$

A tabella I dá pª 101°.11 A = — 31ᵐ, 3

e pª 99°.92 A' = + 22. 8

Alt. approx. A — A' = 54. 1

A tabella subsidiaria II dá para a latitude 23° a corr. $= 0,9$ que addiciona-se á somma das temps. t e t'

$$2\,(t + t' + a)\,\frac{A - A}{1000} = 5^m.5$$

$$A - A' = 54.1$$

Altitude $59^m.6$

F. A. WEILENMANN

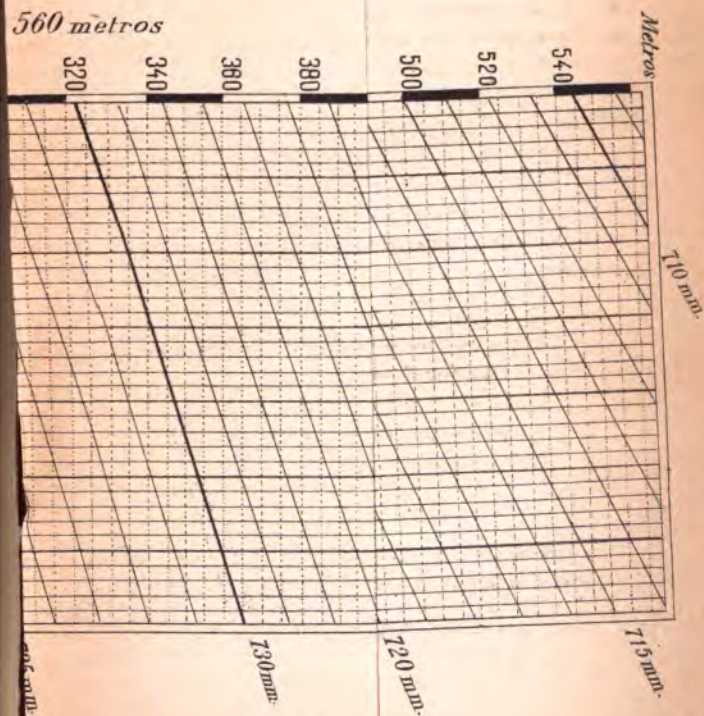
las observações barome

Determinação das alturas pelas observações do hypsometro

TABELLA I

T	A	Differença para 0º,01	T	A	Differença para 0º,01	T	A	Differença para 0º,01
o	m	o	o	m	m	o	m	m
79.0	6400.4	3.26	82.0	5431.9	3.20	85.0	4482.4	3.14
1	6367.8		1	5400.0		1	4401.0	
2	6335.2		2	5368.1		1	4419.7	
3	6302.7		3	5336.2		3	4338.4	
4	6270.2		4	5304.3		4	4307.1	
5	6237.7	3.25	5	5272.4	3.19	5	4320.8	3.13
6	6205.2		6	2240.5		6	4294.6	
7	6172.7		7	5208.7		7	4263.4	
8	6140.2		8	5176.9		8	4232.2	
9	6107.8		9	5145.1		9	4201.1	
80.0	6075.4	3.24	83.0	5113.3	3.18	86.0	4170.0	3.12
1	6043.0		1	5081.5		1	4138.8	
2	6010.7		2	5049.8		2	4107.7	
3	5978.3		3	5013.1		3	4076.6	
4	5946.0		4	4986.4		4	4045.5	
5	5913.7	3.23	5	4954.7	3.17	0	4014.0	3.10
6	5881.4		6	4923.1		6	3983.4	
7	5849.2		7	4891.5		7	3952.4	
8	5817.0		8	4859.9		8	3921.4	
9	5784.8		9	4828.3		9	3890.4	
81.0	5752.6	3.22	84.0	4796.8	3.16	87.0	3859.5	3.09
1	5720.4		1	4765.2		1	2828.0	
2	5688.3		2	4733.7		2	3797.6	
3	5656.2		3	4702.2		3	3766.7	
4	5624.1		4	4670.7		4	3735.8	
5	5592.0	3.21	5	4639.2	3.15	0	3705.0	3.08
6	5560.0		6	4607.8		6	3674.2	
7	5527.9		7	4576.4		7	3643.4	
8	5495.9		8	4545.0		8	3612.6	
9	5463.9		9	4513.7		9	3581.8	

Determinação das alturas pelas observações do hypsometro

(Continuação)

T	A	differença para 0°.01	T	A	differença para 0°.01	T	A	differença para 0°.01
o	m	m	o	m	m	o	m	m
88.0	3551.1	3.07	91.0	2637.7	3.01	94.0	1741.6	2.96
1	3520.3		1	2607.5		1	1712.0	
2	3489.6		2	2577.4		2	1682.5	
3	3458.9		3	2547.3		3	1652.4	
4	3428.2		4	2517.2		4	1623.4	
5	3397.6	3.06	5	2487.1	3.00	5	1593.9	2.95
6	3367.0		6	2457.1		6	1564.4	
7	3336.4		7	2427.1		7	1534.9	
8	3305.8		8	2397.1		8	1505.4	
9	3275.2		9	2367.1		9	1476.0	
89.0	3244.7	3.05	92.0	2337.1	3.00	95.0	1446.6	2.94
1	3214.2		1	2307.2		1	1417.2	
2	3183.7		2	2277.3		2	1387.8	
3	3153.2		3	2247.4		3	1358.4	
4	3122.7		4	2217.5		4	1329.0	
5	3092.2	3.04	5	2187.6	2.99	5	1299.7	2.93
6	3061.8		6	2157.7		6	1270.4	
7	3031.4		7	2127.9		7	1241.1	
8	3001.0		8	2098.0		8	1211.8	
9	2970.6		9	2068.2		9	1182.6	
90.0	2940.3	3.03	93.0	2038.4	2.98	96.0	1153.4	2.92
1	2909.9		1	2008.6		1	1124.2	
2	2879.5		2	1978.9		2	1095.0	
3	2849.2		3	1949.2		3	1065.8	
4	2818.9		4	1919.5		4	1036.7	
5	2788.6	3.02	5	1889.8	2.97	5	1007.6	2.91
6	2758.4		6	1860.1		6	978.5	
7	2728.2		7	1830.4		7	949.4	
8	2698.0		8	1800.8		8	920.3	
9	2667.8		9	1771.2		9	891.2	

Determinação das alturas pelas observações do hypsometro

(Conclusão)

T	A	Differença para 0°,01	T	A	Differença para 0°,01	T	A	Differença para 0°,01
o	m	m						
97.0	862.1	2.90	99.0	285.8	2.86	101.0	— 284.3	2.83
1	833.1		1	257.1		1	— 312.7	
2	804.1		2	228.5		2	— 341.1	
3	775.1		3	199.9		3	— 369.4	
4	746.2		4	171.3		4	— 397.7	
5	717.3	2.89	5	142.7	2.86	5	— 426.0	2.83
6	688.4		6	114.1		6	— 454.3	
7	659.5		7	85.6		7	— 482.6	
8	630.6		8	57.0		8	— 510.8	
9	601.8		9	28.5		9	— 539.0	
98.0	573.0	2.88	100.0	0.0	2.85	102.0	— 567.2	2.82
1	544.2		1	— 28.5				
2	515.4		2	— 37.0				
3	486 6		3	— 85.4				
4	457.9		4	— 113.9				
5	429.2	2.87	5	— 142.3	2.84			
6	400.5		6	— 170.8				
7	371.8		7	— 199.2				
8	363.1		8	— 227.6				
9	314.4		9	— 256.0				

TABELLA II subsidiaria, relativa a latitude (*)

Latitude	Corr.	Latitude	Corr.	Latitude	Corr.	Latitude	Corr.
o o	o	o o	o	o o	o	o o	o
De 0 a 9	+ 1.3	31 a 32	+ 0.6	44 a 46	0.0	60 a 62	— 0.7
10 a 14	+ 1.2	33 a 35	+ 0.5	47 a 48	— 0.1	63 a 64	— 0.8
15 a 18	+ 1.1	36 a 37	+ 0.4	49 a 50	— 0.2	65 a 67	— 0.9
19 a 22	+ 1.0	38 a 39	+ 0.3	51 a 52	— 0.3	68 a 71	— 1.0
23 a 25	+ 0.9	40 a 41	+ 0.2	53 a 54	— 0.4	72 a 75	— 1.1
26 a 27	+ 0.8	42 a 43	+ 0.1	55 a 57	— 0.5	76 a 80	— 1.2
28 a 30	+ 0.7	44 a 46	+ 0.0	58 a 59	— 0.6	81 a 90	— 1.3

(*) N. B.—Esta correcção applica-se á somma das temperaturas do ar

PARTE V

SYSTEMA METRICO

Unidades diversas

MOEDAS

Unidades physicas

PESOS E MEDIDAS

Synopse do Systema metrico decimal

UNIDADES LINEARES

ITINERARIAS

Myriametro.	Mm	10000^{m}	=	10^{km}
Kilometro	km	1000	=	1
Hectometro.	hm	100	=	0.1
Decametro	Dm	10	=	0.1

GEOMETRICAS

Metro (1).	m	1^{m}	=	$0^{km}001$
Decimetro.	dm	0,1		
Centimetro	cm	0,01		
Millimetro.	mm	0,001		

UNIDADES SUPERFICIAES

AGRARIAS

Myriametro quadrado.	Mm^2	$100000000M^2$	=	100^{km^2}
Kilometro »	km^2	1000000	=	1
Hectare (hectom. quad.) . . .	ha (hm^2)	10000	=	0.01
Are (decam. ») . . .	a (Dm^2)	100		
Centiare (metro ») . . .	ca (m^2)	1		

GEOMETRICAS

Metro quadrado	m^2	1^{m^2}
Decimetro quadrado.	dm^2	0.01
Centimetro »	cm^2	0.0001
Millimetro »	mm^2	0.000001

---

(1) Theoricamente deveria ser o *metro* $\frac{1}{1\,000\,000}$ da quarta parte do meridiano terrestre: praticamente adoptou-se como valor fundamental do metro o comprimento da regua denominada *mètre des archives*, medido na temperatura de 0°C.

UNIDADES DE VOLUME OU CAPACIDADE

Metro cubico	m^3	1^{m3}
Decimetro cubico. . . .	dm^3	0.001
Centimetro » . . .	cm^3	0.000001
Millimetro » . . .	mm^3	0.000000001

PARA LIQUIDOS E SECCOS

Hectolitro	hl	100 l
Decalitro.	Dl	10
Litro.	l	1
Decilitro	dl	0.1
Centilitro.	cl	0.01

PARA LENHA

Decastereo	Ds	10^s
Stereo	s	1^{m3}
Decistereo.	ds	$0^s.1$

UNIDADES DE PESO

MÉDIO OU GRANDE

Tonelada.	t	1000^{kg}	
Quintal.	q	100	
Myriagramma.	Mg	10	= 10000g
Kilogramma	Kg	1	= 1000
Hectogramma.	Hg	0.1	= 100
Decagramma.	Dg	0.01	= 10

PEQUENO

Gramma [1]	g	$0.^{kg}001$	= 1^g
Decigramma	dg		0.1
Centigramma.	cg		0.01
Milligramma	mg		0.001

[1] Peso *normal* (isto é, no vacuo e na temperatura de 4 gráo centigrados) de 1 cm^3 d'agua distillada.

Medidas itinerarias e topographicas independentes do systema metrico

MILHA NAUTICA

O comprimento da milha nautica sendo definido como a sexagesima parte de um gráo, tomado em um circulo maximo da esphera, póde assumir diversos valores, conforme o circulo maximo fôr um meridiano ou o equador. A repartição hydrographica americana *Coast and Geodetic Survey*, com o fim de impedir inevitaveis confusões, adoptou officialmente para a a *milha nautica* o valor de *uma sexagesima parte do comprimento de 1° do circulo maximo de uma esphera, cuja superficie fosse igual á da terra.*

Este valor calculado com os elementos de Clarke para o espheroide terrestre dá para *uma milha*: *1853. 248.*

Eis como comparação, differentes valores da milha deduzidos de outras definições:

Comprimento de 1' de longit. no Equador.	1855m34
Comprimento de 1' de latitude no Equador.	1842.79
Comprimento de 1' de latitude a 45°. . . .	1852.18
Comprimento de 1' de latitude no pólo . .	1861.65

Medidas itinerarias independentes do systema metrico

Milha geographica de 15 ao gráo equatorial.	7422m
Legua de 18 ao gráo meridiano médio. . .	6174
Legua de 25 ao gráo meridiano médio. . .	4145
Milha maritima de 60 ao gráo (M)	1852
Legua marit. de 20 ao gráo merid. m. (3M).	5557
Milha maritima quadrada (M^2)	3^{km^2}.4366
Legua maritima quadrada ($9M^2$)	30^{km^2}.8776

MEDIDAS BRAZILEIRAS ANTIGAS

Por lei de 26 de Junho de 1862, o systema metrico foi tornado obrigatorio a contar de 1 de Janeiro de 1874; entretanto tem-se conservado no interior o uso de muitas das medidas antigas, que por essa razão é util conhecer.

Tonelada (54 @)	13 ½ (¹)	793kg,2384
Quintal	4	58 .7584
Arroba @	32	14 .6896
Arroba metrica, em uso no commercio.		15 kg.
Libra (lb)		458g.050
Marco	2	229g.825
Onça (on)	8	23g.691
Oitava	8	3g.586
Escrupulo	3	1g.195
Grão	24	0g0.4981

MEDIDAS

DE COMPRIMENTO

Braça (b)		2m.20
Vara (5 pm)	2	1m.10
Pé (12 pl)		0m.33
Palmo (pm)	1 ½	0m.22
Polegada (pl)	8	0m.0275
Linha (ln)	12	0m.00228
Ponto	12	0m.000191
Covado		0m.68
Passo geometrico		1m.65

ITINERARIAS

Legua	3	6km.600
Milha		2km.200
Legua geometrica		6km
Milha geometrica		2km

(¹) Relação entre cada unidade e a seguinte, a não ser esta irregular.

DE SUPERFICIE AGRARIA		
Legua quadrada.	9	$43^{km^2}.56$
Milha quadrada.		$4^{km^2},84$
Alqueire de Minas Geraes e do Rio de Janeiro (10.000 b²).		$4^{ha}.84$
Alqueire de S. Paulo (5000 b²) . . .	25	$2^{ha}.42$
Geira (400 b²)		$19^{a}.36$
Tarefa (na Bahia, 900 b²)		$43^{a}.56$
DE SUPERFICIE		
Braça quadrada (100 pm²)		$4^{m^2}.84$
Pé quadrado (1.44 pm²)		$0^{m^2}.1089$
Palmo quadrado.		$0^{m^2}.0484$
Pollegada quadrada	65	$7^{cm^2}.5625$
Linha quadrada.	144	$5^{mm^2}.2533$
Ponto quadrado	144	$0^{mm^2}.0365$
DE VOLUME		
Braça cubica (1000 pm³)		$10^{m^3}.648$
Pé cubico (1pm³.728).		$35^{dm^3}.957$
Palmo cubico		$10^{dm^3}.648$
Pollegada cubica.	512	$20^{cm^3}.796875$
Linha cubica	1728	$12^{mm^3}.040481$
Ponto cubico.	1727	$0^{mm^3}.006968$
DE CAPACIDADE PARA SECCOS		
Moio.	15	$21^{hl}.762$
Fanga.	4	1451.08
Alqueire.	8	$36^{l}.27$
Quarta.	8	$9^{l}.0675$
Selamim		$1^{l}.1334$
DE CAPACIDADE PARA LIQUIDOS		
Tonel	2	$840.^{l}$
Pipa.		$420.^{l}$
Almude	12	$31^{l}.944$
Canada	4	$2^{l},662$
Quartilho		$0^{l}.6655$

Quilate para peso dos diamantes : $0^{dg}.1922$.

Medidas inglezas e sua conversão

Tabellas para a conversão das medidas inglezas em medidas metricas, vice-versa (Coast & Geodetic Survey, 1893 Report)

MEDIDAS LINEARES

Inchs	Millimetros	Feet	Metros	Yards	Metros	Miles (•)	Kilometros
1	25.4001	1	0.304 801	1	0.914 402	1	1.609 35
2	50.8001	2	0.609 601	2	1.828 804	2	3.218 69
3	76.2002	3	0.914 402	3	2.743 205	3	4.828 04
4	101.6002	4	1.219 202	4	3.657 607	4	6.437 39
5	127.0003	5	1.524 003	5	4.572 009	5	8.046 74
6	152.4003	6	1.828 804	6	5.486 411	6	9.656 08
7	177.8004	7	2.133 604	7	6.400 813	7	11.265 43
8	203.2004	8	2.438 405	8	7.315 215	8	12.874 78
9	228.6005	9	2.743 205	9	8.229 616	9	14.484 12

MEDIDAS DE SUPERFICIE

Sq. inchs	Cent. quadr.	Sq. feet	Dec. quadr.	Sq. yards	Met. quadr.	Acres	Hectares
1	6.452	1	9.290	1	0.836	1	0.4047
2	12.903	2	18.581	2	1.672	2	0.8094
3	19.355	3	27.871	3	2 508	3	1.2141
4	25.807	4	37.161	4	3.344	4	1.6187
5	32,258	5	46.452	5	4.181	5	2.0234
6	38.710	6	55.742	6	5.017	6	2.4281
7	45.161	7	65.032	7	5.853	7	2.8328
8	51.613	8	74.323	8	6.689	8	3.2375
9	58.065	9	83.613	9	7.725	9	3.6422

(•) Para transformar rapidamente qualquer numero de milhas inglezas *Statute miles* em seu valor equivalente em killometros e subdivisões lança-se mão da *seguinte regra pratica* muito approximada:

Addiciona-se ao numero dado de milhas, sua metade, mais a decima parte e mais a centesima parte, a somma é em kilometros o equivalente do numero de milhas :

Exemplo : sejam 9 milhas a transformar em killometros.

1/2 de 9 = 4.50 ; 1/10 = 0.9 ; 1/100 = 0.09.

Somma 9.0 + 4.5 + 0.9 + 0.09 = 14k.490 em logar de 14k.484 valor rigorosamente exacto.

Tabellas para a conversão das medidas inglezas em medidas metricas e vice-versa

(*Continuação*)

MEDIDAS DE VOLUME

Cubic. Inchs.	Cent cubcs.	Cubic. feet.	Mets. cubcs.	Cubic. yards.	Mets. cubcs.	Bush.	Hectolitres
1	16.387	1	0.02832	1	0.765	1	0.35239
2	32.774	2	0.05663	2	1.529	2	0.70479
3	49.161	3	0.08495	3	2.294	3	1.05718
4	65.549	4	0.11327	4	3.058	4	1.40957
5	81.936	5	0.14158	5	3.823	5	1.76196
6	98.323	6	0.16990	6	4.587	6	2.11436
7	114.710	7	0.19822	7	5.352	7	2.46675
8	131.097	8	0.22654	8	6.116	8	2.81914
9	147.484	9	0.25485	9	6.881	9	3.17154

MEDIDAS DE CAPACIDADE PARA LIQUIDOS

Fluid. drachms	Cents. cubcs.	Fluid. ounc.	Cent. cubcs.	Quarts.	Litros	Gallons. amer.	Litros
1	3.70	1	29.57	1	0.94636	1	3.78543
2	7.39	2	59.15	2	1.89272	2	7.57087
3	11.09	3	88.72	3	2.83908	3	11.35630
4	14.79	4	118.29	4	3.38543	4	15.14174
5	18.48	5	147.87	5	4.73179	5	18.92717
6	22.18	6	177.44	6	5.67815	6	22.71261
7	25.88	7	207.02	7	6.62451	7	26.49804
8	29.57	8	286.59	8	7.57087	8	30.28348
9	33.27	9	266.16	9	9.51723	9	34.06891

MEDIDAS DE PESO

Grains	Milligrammas	Avoir du poids ounces	Grammas	Avoir du poids pounds	Kilogrammas	Troy ounces	Grammas
1	64.7989	1	28.3499	1	0.45359	1	31.10348
2	129.5978	2	56.6991	2	0.90719	2	62.20696
3	194.3998	3	85.0486	3	1.36078	3	93.31044
4	259.1957	4	113.3981	4	1.81437	4	124.41392
5	323.9946	5	141.7476	5	2.26796	5	155.51740
6	388.7635	6	170.0972	6	2.72156	6	186.62088
7	453.5924	7	198.4467	7	3.17515	7	217.72437
8	518.3914	8	226.7962	8	3.62874	8	248.82785
9	583.1903	9	255.1457	9	4.08233	9	279.93133

Tabellas para a conversão das medidas inglezas em medidas metricas e vice-versa

(*Continuação*)

MEDIDAS LINEARES

Metros	Inchs	Metros	Feet	Metros	Yards	Kilom.	Miles
1	39.37	1	3.28083	1	1.093611	1	0.62137
2	78.74	2	6.56167	2	2.187222	2	1.24274
3	118.11	3	9.84250	3	3.280833	3	1.86411
4	157.48	4	13.12333	4	4.374444	4	2.48548
5	197.85	5	16.40417	5	5.468056	5	3.10685
6	236.22	6	18.68500	6	6.561667	6	3.72822
7	275.59	7	22.96583	7	7.655278	7	4.34959
8	314.93	8	26.24667	8	8.748889	8	4.97096
9	354.32	9	29.52750	9	9.842500	9	5.59233

MEDIDAS DE SUPERFICIE

Cent. quadr.	Sq. inchs	Met. quadr.	Square feet	Met. quadr.	Square feet	Hect.	Acres
1	0.1550	1	10.764	1	1.196	1	2.471
2	0.3100	2	21.528	2	2.392	2	4.942
3	0.4650	3	32.292	3	3.588	3	7.413
4	0.6200	4	43.055	4	4.784	4	9.884
5	0.7750	5	53.819	5	5.980	5	12.355
6	0.9300	6	64.583	6	7.176	6	14.826
7	1.0850	7	75.347	7	8.372	7	17.297
8	1.2400	8	86.111	8	9.568	8	19.768
9	1.3950	9	96.875	9	10.764	9	22.239

MEDIDAS DE VOLUME

Cent. cub.	Cub. inchs	Litros	Cub. inchs	Metros cub.	Cub. feet	Metros cub.	Cub. yards
1	0.0610	1	61.023	1	35.314	1	1.308
2	0.1220	2	122.047	2	70.629	2	2.616
3	0.1831	3	183.070	3	105.943	3	3.924
4	0.2441	4	244.094	4	141.258	4	5.232
5	0.3051	5	305.117	5	176.572	5	6.540
6	0.3631	6	366 140	6	211.887	6	7.848
7	0.4272	7	427.164	7	247.201	7	9.156
8	0.4882	8	488.187	8	282.516	8	10.464
9	0.5492	9	549.210	9	317.830	9	11.771

Tabellas para conversão das medidas inglezas em medidas metricas e vice-versa

(Conclusão)

MEDIDAS DE CAPACIDADE

Cent. cubicos	Fluid drachms	Centilitros	Fluid ounces	Litros	Quarts	Decalitros	Gallons (americ)	Hectolitros	Bushels
1	0.27	1	0.338	1	1.0567	1	2.6417	1	2.8377
2	0.54	2	0.676	2	2.1134	2	5.2834	2	5.6755
3	0.81	3	1.014	3	3.1700	3	7.9251	3	8.5132
4	1.08	4	1.353	4	4.2267	4	10.5668	4	11.3510
5	1.35	5	1 691	5	5.2834	5	13.2085	5	14.1887
6	1.62	6	2.029	6	6.3401	6	15.8502	6	17.0265
7	1.89	7	2.367	7	7.3968	7	18.4919	7	19.8642
8	2.16	8	2.705	8	8.4535	8	21.1336	8	22.7019
9	2.43	9	3.043	9	9.5101	9	24.7753	9	25.5397

MEDIDAS DE PESO

Milligrammas	Grains	Kilogrammas	Grains	Kilogrammas	Ounces avoir du poids	Kilogrammas	Pounds avoir du poids
1	0.01543	1	15432.30	1	0.35274	1	2.20462
2	0.03086	2	30864.71	2	0.70548	2	4.40924
3	0.04630	3	46297.07	3	1.05822	3	6.61387
4	0.06173	4	61729.43	4	1.41096	4	8.81849
5	0.07716	5	77161.78	5	1.76370	5	11.02311
6	0.09259	6	92594.14	6	2.11644	6	13.22773
7	0.10803	7	108026.49	7	2.46918	7	15.43236
8	0.12346	8	123458.85	8	2.82192	8	17.63698
9	0.13889	9	138891.21	9	3.17466	9	19.84160

1 kilogramma = 32.1507 Ounces troy.

1 tonelada metrica = 2204.6 Pounds avoirdupoids.

1 tonelada ingleza (20 cwts) = 1016.0 kilogrammas.

1 quintal (cwt), 112 lbs. = 50.8024 kilogrammas.

1 braça ingleza (fathom) = 1.829 metros.

1 milha nautica 1853.25 metros.

1 imperial gallon (inglez) = 4.5435 litros.

1 imperial bushell (inglez) = 36.3477 litros.

Tabella de coefficientes para passar das unidades metricas para as diversas unidades inglezas ou americanas e vice-versa

POR

C. W. Hunt, M. Am. Soc. M. E., e completada por H. M.

PARA PASSAR DAS UNIDADES METRICAS PARA AS INGLEZAS	PARA PASSAR DAS UNIDADES INGLEZAS PARA AS METRICAS
Millimetros × 0.039937 = pollegadas inglezas	Pollegadas inglezas × 25.4 = millimetros
Centimetros × 0.3737 = idem idem	Pollegadas × 0.0254 = metros
Metros × 35.37 = idem idem	Pés × 0.30479 = metros
Metros × 3.281 = pés inglezes	Jardas × 0.91438 = metros
Metros × 1.094 = jardas	Milhas × 1.609 = kilometros
Kilometros × 0.621 = milhas terrestres	Pés × 0.000305 = kilometros
Kilometros × 3280.7 = pés	Pollegadas quadradas × 645.1 = millimetros quadrados
Millimetros quadrados × 0.0155 = polleg. quad.	Pollegadas quadradas × 6.451 = centimetros quadrados
Centimetros quadrados × 0.155 = polleg. quad.	Pés quadrados × 0.0929 = metros quadrados
Metros quadrados × 10.764 = pés quadrados	Acres × 0.004047 = kilometros quadrados
Kilometros quadrados × 247.1 = acres	
Hectares × 2.471 = acres	

Centimetros cubicos × 0.0610 = polleg. cubicas.

Cent. cubicos × 0.271 = fluid drachms U. S. P.

Cent. cubicos × 0.0338 = fluid ounces U. S. P.

Metros cubicos × 35.315 = pés cubicos.

Metros cubicos × 1.308 = jardas cubicas

Metros cubicos × 264.2 = gallões (de 231 inchs ^{3})

Litros × 61.022 = pollegadas cubicas

Litros × 33.84 = fluid ounces

Litros × 0.2642 = gallões (de 231 inchs ^{3})

Grammas × 15.432 = grãos

Gramma × 981 = dynes (C. G. S.)

Joule × 0.7373 = pés-libra

Kilos × 2.2046 = libras

Kilos × 35.3 = ounces avoir du poids

Kilogrametros × 7.223 = pés libra

Kilos por cent. quad. × 14.223 = libras por poll. quadrada

Kilos por metro × quadrado × 0.672 = libras por pé quadrado

Kilowatts × 1.34 = cavallos vapor inglezes

Cavallos vapor francezes × 0.986 = cavallos vapor inglezes

Acres × 0.40479 = Hectares

Pollegadas cubicas × 16.387 = centimetros cubicos

Fluid drachms × 3.69 = centimetros cubicos

Fluid ounces × 29.57 = idem idem

Pés cubicos × 0.02832 = metros cubicos

Pés cubicos × 28.316 = litros

Galões americanos × 3.785 = litros

Bushells (americanos) (210.4 inchs ^{3},) × 0.3524 = Hectolitros

Bushells inglezes × 0.3635 = Hectolitros

Ounces (avoir du poids) × 28.35 = grammas

Libras × 0.4536 = kilos

Toneladas × 1016.05 = kilos

Quintaes × 50.80 = kilos

Pés-libra × 0.13826 = kilogrametros

Libras por pollegada quadrada × 0.0703 = kilos por centimetro quadrado

Libras por pé quadrado × 1.488 = kilos por metro quadrado

Cavallos vapor inglezes × 1.01386 = cavallos vapor francezes

Kilowatts × 1.3596 = cavallos vapor francezes

Unidades C. G. S.

As unidades adoptadas para as medidas das quantidades physicas podem ser deduzidas de tres outras, as quaes são irreductiveis entre si. Estas tres unidades assim definidas e que são arbitrarias, denominam-se *unidades fundamentaes*, emquanto que as que n'ella se podem reduzir são as *unidades derivadas*. Por accordo promovido pela Associação Britannica e adoptado pelos congressos internacionaes de 1881, 1889, 1891 e 1893, tomou-se por unidades fundamentaes as seguintes unidades de tempo, de massa e de comprimento:

Unidade de tempo. . . . . Segundo de tempo médio
» » massa. . . . . Gramma
» » comprimento . . . . . Centimetro

O systema de medidas baseado n'essas unidades tomou o nome de systema *centimetro, gramma, segundo*, e por abreviatura systema C. G. S., é hoje universalmente adoptado pelos physicos, especialmente em questões de magnetismo e electricidade.

Representa-se cada unidade por um symbolo; assim são as unidades de comprimento, massa e tempo respectivamente representadas pelas letras L M T. A relação de uma quantidade a uma ou mais unidades fundamentaes chama-se a *dimensão* dessa quantidade. Uma superficie podendo ser concebida como medida pelo producto de dous comprimentos terá como dimensão L^2; uma velocidade sendo o quociente de um espaço por um tempo será:

$$V = \frac{L}{T} = LT^{-1}$$

e uma acceleração, que é o quociente de uma velocidade por um tempo, terá a *dimensão:*

$$J = \frac{V}{T} = LT^{-2}$$

Cada unidade derivada tem pois uma *dimensão* que se deduz facilmente de sua definição.

UNIDADE DE FORÇA

Uma força F actuando sobre um corpo de massa M, communica-lhe uma certa acceleração J, tal que $F = MJ$, a dimensão da força será $F = MLT^{-2}$.

A unidade de força C. G. S. chama-se *dyna*, é a força que actuando n'uma massa de 1 gramma, communica-lhe uma acceleração de 1 centimetro ; uma *dyna* equivale a 1.01937 milligrammas pesados em logar em que $g = 981$ cm.

UNIDADE DE TRABALHO

O trabalho sendo o producto de uma força pelo caminho percorrido pelo ponto de applicação e na direcção da força, sua dimensão é $W = FL = ML^2T^{-2}$.

A unidade de trabalho C. G. S. chama-se *erg*, é o trabalho de uma dyna deslocando seu ponto de applicação no seu proprio sentido n'um comprimento de 1 cm. Tem sido pouco empregada essa unidade, continuando o *kilogrammetro* a ser a unidade usual.

UNIDADE DE POTENCIA

Chama-se *potencia* o trabalho que uma força continua produz durante a unidade de tempo. A potencia sendo pois o quociente de um trabalho por um tempo, sua dimensão será $\frac{W}{T} = ML^2T^{-3}$.

A unidade C. G. S. de potencia é o *erg-segundo* na pratica emprega-se entretanto o *kilogrammetro* ou o cavallo vapor, que é a potencia de uma machina que produz indefinidamente 75 kilogrammetros por segundo. O congresso de 1881 propoz substituir essa unidade bastarda pelo *Poncelet* de 100 kilogrammetros por segundo, que entretanto, não se tornou usual.

MODULO D'ELASTICIDADE

Se uma força F actúa para alongar um fio de comprimento L e de secção λ^2, o alongamento resultante será $l = \frac{L F}{\tilde{\eta} \lambda^2}$ em que o coefficiente $\tilde{\eta}$ é o que se denomina o modulo d'elasticidade da substancia de que é formado o fio.

Representa o esforço que applicado a um fio de secção igual á unidade, duplicaria seu comprimento. A dimensão de $\tilde{\eta} = \frac{L F}{l \lambda^2}$ será MLT^{-2}.

Os modulos d'elasticidade communs expressos em kilos de tracção sobre um fio de 1 millimetro quadrado de secção devem ser multiplicados por 98100000 para convertel-os ao systema C. G. S.

Medidas electricas e magneticas

E' nas medidas electricas e magneticas que o systema C. G. S. tem recebido maior applicação ; póde-se ligar as quantidades electricas e magneticas ás unidades fundamentaes de dous modos diversos, conforme a definição que se der da unidade de electricidade.

Considerando os phenomenos estaticos, podemos chamar unidade d'electricidade a quantidade que, na unidade de distancia, repelle com a força de uma dyna uma igual quantidade. As diversas unidades que se podem deduzir desta, formam com ella um sub-systema, que se chama de *unidade electro-estaticas.*

Podemos definir a unidade de quantidade de electricidade de outra forma : será a qnantidade que escoando-se durante um segundo atravez de um conductor de comprimento igual á unidade, determina em outro conductor parallelo e igual, distante de 1 centimetro, atravessado por igual quantidade d'electricidade, uma atracção igual a uma dyna. As unidades que derivam desta definição são chamadas unidades electro-magneticas, e são as habitualmente usadas.

UNIDADE DE INTENSIDADE

E' a intensidade da corrente n'um conductor em que uma unidade electro-magnetica d'electricidade passa por segundo.

Dimensão $I = L^{\frac{1}{2}} M^{\frac{1}{2}} T^{-1}$.

UNIDADE DE QUANTIDADE

E' a que serviu para a definição fundamental.

UNIDADE DE FORÇA ELECTRO-MOTRIZ

A unidade de força electro-motriz é a differença de potencial, que applicada nos extremos de um circuito tendo uma resistencia igual á unidade, determina n'elle a passagem por segundo de uma quantidade de electricidade equivalente á unidade de energia.

UNIDADE DE RESISTENCIA

E' a resistencia de um circulo em que passa uma corrente de intensidade igual á unidade, quando a differença de pótencial nos seus extremos é tambem igual a um.

UNIDADE DE CAPACIDADE

A unidade de capacidade é a capacidade de um conductor que contém uma quantidade de electricidade igual a um, sob potencia um.

Relação entre as unidades estaticas e magneticas correspondentes

As dimensões da unidade de quantidade são nos dous systemas respectivamente

$$M^{-\frac{1}{2}} L^{\frac{3}{2}} T^{-1} \text{ e } M^{-\frac{1}{2}} L^{\frac{1}{2}}$$

A relação entre essas quantidades é pois igual a TL^{-1}; isto é, um espaço dividido por um tempo, e portanto do mesmo caracter que uma velocidade. *Uma unidade electro-magnetica* vale pois *v unidades electro-estaticas* de quantidade.

Maxwell foi levado por considerações theoricas a pensar que a relação *v* era igual á velocidade da luz nos espaços interplanetarios.

Weber e Kohlrausch comparando directamente o valor das duas unidades de quantidade acham o valor 3.1074×10^{10} cents. por segundo; e Sir W. Thomson (Lord Kelvin) $2,825 \times 10^{10}$, valores muito proximos de 2.999×10^{10} achado para a velocidade da luz, pelas mais recentes determinações de Newcomb (1882).

Unidades electro-magneticas praticas

As unidades electro-magneticas deduzidas directamente das unidades fundamentaes, são de uso incommodo na pratica, por serem umas demasiadamente grandes e outras excessivamente pequenas em relação ás quantidades a medir habitualmente.

Por essa razão os congressos d'electricidade de 1881, 1884 e 1893 adoptaram outras unidades derivadas das primeiras, multiplicando ou dividindo-as por um multiplo inteiro de 10, e assim constituiram uma serie de unidades que são de uso *legal* e *internacional*.

UNIDADE PRATICA DE RESISTENCIA

E' igual a 10^9 unidades electro-magneticas C. G. S. e é definida como sendo a resistencia electrica de uma columna de mercurio puro, na temperatura o C., tendo uma massa de 14.452 grammas, uma secção uniforme, e um comprimento de 106.3 cm. Denomina-se *Ohm*.

UNIDADE PRATICA DE INTENSIDADE

Chama-se *ampére*, é igual a 10^{-1} unidades electro-magneticas, e definida na pratica como sendo a intensidade de uma corrente que em uma solução aquosa de azotato de prata deposita prata metallica na razão de 0.001118 gramma por segundo.

UNIDADE PRATICA DE POTENCIAL

E' chamada *volt*, e é igual a 10^8 unidades electro-magneticas C. G. S. e sensivelmente $\frac{8}{9}$ da força electro-motriz de um elemento de Daniell.

UNIDADE PRATICA DE QUANTIDADE

E' a quantidade de electricidade que durante um segundo é acarretada por uma corrente de *ampère*. Chama-se *coulomb*, e é igual a 10^{-1} unidades electro-magneticas.

UNIDADE DE CAPACIDADE

E' a capacidade de um conductor que carregado no potencial de 1 *volt*, contém um *coulomb*. Essa unidade chamada *Farad*, por ser excessivamente grande, é habitualmente substituida pelo *microfarad*, unidade mil vezes menor.

Quadro das principaes moedas

Eis uma lista resumida das principaes moedas usadas no universo, tendo para cada uma dellas, o peso, o titulo do metal fino, o valor em francos, e em dinheiro nacional ao pár.

Nos annuarios anteriores poder-se-ha encontrar uma lista mais completa á qual se poderá recorrer em caso de necessidade.

ALLEMANHA

Leis monetarias de 4 de dezembro de 1871 e 9 de julho de 1873.

Relação do ouro á prata 1 : 13.95.

Unidade: Reichsmark de ouro—1fr.23457.

		Peso em gram.	VALORES AO PAR Francos	Réis
Ouro a 900.	20 marks ou dupla corôa .	7.965	24.69	8,719
	10 marks ou corôa	3.982	12.35	4,359
	5 marks	1.991	6.17	2,179
Prata a 900.	5 marks	27.777	5.555	1,972
	2 marks	11.111	2.222	786
	Mark, dividido em 100 pfennig	5.555	1.111	393
	1/2 mark, ou 50 pfennig.	2.777	0.555	197
	1/5 de mark, ou 20 pfennig.	1.111	0.222	78
Nickel . . .	10 pfennig		0.111	39
	5 pfennig		0.055	19
Cobre. . . .	2 pfennig		0.022	7
	1 pfennig		0.011	4

Por decisão de junho de 1888, a circulação das moedas estrangeiras, no Imperio Allemão, ficou prohibida a contar de 1 de junho do mesmo anno.

A circulação fiduciaria da Allemanha é regulada pela lei de 30 de janeiro de 1875.

ARGENTINA (REP.)

Lei de 5 de novembro de 1881.
Unidade: Peso de Prata = 5 fr.

		Peso em gram.	VALORES AO PAR francos	réis
Ouro 900	Argentino.	8.064	25.00	8.829
	Médio Argentino	4.032	12.50	4.414
Prata a 900	Peso dividido em 100 centavos.	25.000	5.00	1,765
	50 centavos.	12.500	2.50	882
	20 centavos.	5.000	1,00	353
	10 centavos	2.500	0.50	176
	5 centavos.	1.250	0.25	88
Cobre	2 centavos.		0.10	35
	1 centavo		0.05	17

Quasi toda a circulação metallica compõe-se de soberanos inglezes, de moedas de 20 francos de França, de Hespanha e dos Estados hispano-americanos.

Na provincia de Buenos-Aires conta-se em *peso-papel*. Este peso, na época da sua creação representava uma piastra forte: hoje não vale senão 72 réis (ouro) do Brazil, valor determinado por um decreto do governo da provincia em 1866. Divide-se o papel em 8 reales.

Nas outras provincias conta-se por piastras fortes, de 1.910 réis (ouro) do Brazil.

Em Buenos-Aires, as mercadorias e os titulos são pagos em peso-papel. No commercio por atacado não é raro servir-se de barras de ouro ou de prata para os pagamentos.

BRAZIL

Leis de 1847, 1849, 1867 e 1873.

Relação do ouro á prata 1:15 5/8. Entretanto, o decreto de 3 de Setembro de 1870 carregou a moeda de prata com direito regaliano de senhoriagem de 9.863 °/₀.

Unidade: Real de ouro = ofr. 0028316.
Unidade de conta: Mil réis = 2 fr. 8316.

		Peso em gram.	VALORES AO PAR francos	réis
Ouro a 917	20$000 réis	17.929	56.632	20.000
	10$000 réis	8.965	28.326	10.000
	5$000 réis	4.482	14.158	5.000
Prata a 917	2$000 réis	25.500	10.390	1.834
	1$000 réis	12.750	5.95	0.917
	500 réis	6.375	2.298	458
	200 réis	2.250	0.519	183
25 de nickel e 75 de cobre	200 réis		0.500	200
	100 réis		0.250	100
Bronze	40 réis		0.100	40
	20 réis		0.050	20
	10 réis		0.025	10

A circulação fiduciaria é de notas do Thesouro. O curso é forçado, e as notas e bilhetes são recebidos nas repartições publicas para arrecadação dos impostos. Seu valor, em relação com a moeda dos paizes estrangeiros e com a propria da Republica, varia, para bem dizer, cada dia, conforme a cotação da Bolsa.

Todos os pagamentos, sem excepção, são feitos em papel-moeda; mesmo no caso estipulado de pagamento em ouro, calcula-se pelo cambio, e o pagamento é feito em papel. E' hoje excepcional encontrar-se moedas de ouro ou de prata na circulação.

Nos Estados do Sul, principalmente no de S. Pedro do Rio Grande do Sul encontram-se moedas hespanholas ou hispano-americanas e soberanos na circulação commercial e isto com certa abundancia.

FRANÇA

Lei monetaria de 7 de abril e 15 de agosto de 1795, 28 de março de 1803, 25 de maio de 1864, 27 de junho de 1866, 2 de agosto de 1872, 31 de julho e 31 de outubro de 1879.

Unidade: Franco 1 = fr.

		Peso em gram.	VALORES AO PAR	
			francos	réis
Ouro a 900	100 francos.	32.258	100.00	35.316
	50 francos.	16.129	50.00	17.658
	20 francos.	6.452	20.00	70.63
	10 francos.	3.226	10.00	3.352
	5 francos.	1.613	5.00	1.766
Prata a 900	5 francos.	25.000	5.00	1.766
Prata a 835	2 francos.	10.000	1.86	657
	Franco, dividido em 100 centimos.	5.000	0.93	328
	50 centimos	2.500	0.46	164
	20 centimos	1.000	0.19	67
Bronze	10 centimos	10.000		37
	5 centimos	5.000		13
	2 centimos	2.000		5
	1 centimos	1.000		3

ESTADOS UNIDOS

Leis monetarias de 12 de fevereiro de 1873 e 28 de fevereiro de 1878.

Relação de ouro a prata, 1:15.98.

Unidade: Dollar de ouro = 5 fr. 1825.

Ouro a 900	Fifty Dol (California).	80.718	259.130	91.510
	Aguia dupla, 20 dollars. . . .	33.436	103.655	36.607
	Aguia, 10 dollars	16.718	51.827	18.303
	Meia aguia, 5 dollars. . . .	8.359	25.913	9.151
	3 dollars.	5.015	15.548	5.491
	Quarta d'aguia 2 1/2 dollars .	4.179	12.956	4.575
	Dollar (Lei de 12 de abril de 1873).	1.672	5.182	1.830
Prata a 900	Dollar de 100 cent. (Lei de 28 de Fev. de 1878)	26.729	5.345	1.888
	1/2 dollar, o cents	12.500	2.50	883
	1/4 de dollar, 25 cents	6.250	1.25	441
	1/5 de dollar, 20 cents	5,000	1,00	453
	Dime. 10 cents.	2.500	0.50	176

INGLATERRA

Leis monetarias de 1816, 4 de abril de 1870 e 17 de maio de 1887.

Unidade: Libra esterlina, soberano ou pound = 25 fr. 22128.

A libra esterlina divide-se em 20 shillings, cada shilling em 12 pence e cada penny em 4 farthings.

		Peso em gram.	VALORES AO PAR francos	réis
Ouro a 916.66	5 soberanos	39.940	126.107	44.536
	2 soberanos	15.976	50.442	17.813
	Soberano (sovereign) . .	7.988	25.221	8.906
	Meio soberano	3.994	12.610	4.453
Prata a 926	Corôa, 6 shillings. . . .	28.276	5.811	2.052
	Meia corôa.	14.138	2.905	1.006
	Duplo florim, 4 shillings	22.620	4.648	1.640
	Florim, 2 shillings . . .	11.300	2.325	820
	Shilling	5.655	1.161	410
	6 pence	2.828	0.580	205
	4 pence (groat) (*)	1.885	0.387	137
	3 pence	1.414	0.291	101
	2 pence	0.942	0.195	31
	Penny.	0.471	0.097	25
Prata a 883	Escudo de banco ou dollar de Jorge III	28.717	5.32	1.860
	3 shillings	13.030	3.19	1.127
	1 shilling.	8.015	1.59	562

(*) Essas moedas são cunhadas exclusivamente para a distribuição da *caridade real*, no dia da quinta-feira santa de cada anno. O lord grão esmoler e a deão de Windsor, seguidos de numeroso pessoal da aristocracia e do alto clero, distribuem, em nome do soberano, vestuarios e dinheiro a tantos pobres de ambos sexos quantos são os annos do monarcha; o numero de peças de moeda em cada bolsa, é tambem igual ao dos ditos annos. Cunham-se cada anno 198 libras d'essas moedinhas; as sobras, depois da distribuição, são remettidas á rainha. Este uso remonta a Carlos II, 1666.

PARTE VI

Documentos de physica do globo

E

CLIMATOLOGIA

Intensidade da gravidade g e comprimento do pendulo sexagesimal médio P, para diversas localidades do Brazil

LOGAR	LATITUDE S.	P	g	AUTORIDADES
		m	m	
Rio de Janeiro . . .	22° 55′ 12″	0.991693	9.78764	Freycinet.
» . . .	55 22	0.991713	9.78881	Basil Hall.
» . . .	55 22	0.991709	9.78777	H. Foster.
Id. (Observatorio) . .	54 24	0.991724	9.78793	Exp. da «Belgica» 1897.
Bahia	15 59 21	0.991206	9.78291	Sabine.
F. de Noronha . . .	3 49 59	0.991340	9.78413	H. Foster.
Maranhão	2 31 43	0.990890	9.77972	Sabine.
»	2 31 45	0.990840	9.77920	H. Foster.
		—		
Pará.	1 27 0	0.990520	9.77604	H. Foster.

ELEMENTOS MAGNETICOS PARA 1902

DECLINAÇÃO MAGNETICA NO RIO DE JANEIRO E NO RECIFE

As seguintes formulas dão para uma época qualquer á declinação magnetica, e dellas deduziram-se como exemplo os valores para o começo de 1903, que se acham em seguida mencionados :

DECLINAÇÃO NO RIO DE JANEIRO EM 1903,0

Formula de Bellegarde

$D = 0°13\ t + 0°00035\ t^2$; para 1903,0
$D = 7°52'$ NW

Formula de Cruls

$D = 3°81 + 10°85$ sen $(0°8\ t - 18°9)$; para 1903,0
$D = 8°\ 6'$ NW

Formula de C. A. Schott

$D = 2°19 + 9°91$ sen $(0°8'\ t - 10°4)$; para 1903,0
$D = 7°24'$ NW

Formula de D. E. Weyer

$D = 8°16 + 20°32$ sen $(0°4\ t - 22°23)$; para 1903,0
$D = 7°43'$ NW

Formula de G. W. Littlehales

$D = 1°81 + 8°86$ sen $(t + 348°1)$; para 1903,0
$D = 7°38'$ NW

DECLINAÇÃO NO RECIFE

Formula de Littlehales

$D = 8°89 + 9°46$ sen $(0°9\ t + 356°7)$: para 1903,0
$D = 15°30'$ NW

Em todas as formulas, t exprime o numero de annos decorridos antes ou depois de 1850, e a época considerada. Os valores positivos achados para D, indicam declinações occidentaes, isto é, em que a ponta N da agulha aponta para o quadrante NW.

Qualquer das formulas acima fornece indicações que são sensivelmente inferiores á realidade observada, sendo a de Cruls aquella cujos resultados mais se approximam da verdade.

Valores da declinação magnetica no Rio de Janeiro, desde 1660 até agora

L. CRULS

Os valores são expressos em gráos e fracção decimal, sendo affectados do signal (—) os de declinação oriental.

Data	Valor da declin.	Referencias
1660	—13°00	Observação proximo de Cabo-Frio, segundo Halley (Philos. Trans. 1683, pag. 211).
1670	—12.17	Padres Jesuitas (Revista de Engenharia, Anno I, n. 7, Eng. L. A. de Oliveira).
1686	—15.50 ?	Bouguer.
1700	—11.00	Mappa de Halley para 1700 (Astr. and Magn. Obs. Greenw. 1869).
1730	—10.17	Padres Jesuitas (Revista de Engenharia, Anno I, n. 7 (Eng. L. A. de Oliveira).
1774	—10.00	Mappa de Bouguer para 1744. (Traité de Navig. Paris, 1781, pag. 350).
1751.2	— 9.37	Obs. de Lacaille de 9 de fevereiro 1751 (Hasteen Magn. der Herde, Crist. 1819. pag. 59).
1768.8	— 7.57	Obs. de Cook, outubro de 1768 (Hansteen, loco. citato, pag. 29).
1783.5	— 6.60	Bento Sanches Dorta. Obs. de 1781-1785 (Memorias da Academia das Sciencias de Lisbôa).
1785	— 6.66	Lino Antonio da Rosa Pinheiro (Plano do Rio de Janeiro).
1786	— 6.52	Padre Bento Sanches Dorta (Memorias da Academia das Sciencias de Lisbôa).
1787	— 6.38	Idem, dem.
1787	— 6.20	Obs. de Hunter (Hansteen, l. c., pags. 29 e 112).
1808	— 5.50	Fradique (Rev. de Engenharia, Anno I, n. 7. Eng. L. A. de Oliveira).
1810	— 5.47	Diogo Jorge de Brito (Plano Hydrographico da Bahia do Rio de Janeiro).

1816	— 3.55	Lamarche (Mémoires présentés par divers savants).
1817	— 2.55 ?	Freycinet (Becquerel. Traité du magn. terrestre. Paris, 1840, pag. 244).
1817	— 4.90	Spix e Martins, travels in Brazil, Vol. I.
1818	— 3.67	Roussin (Becquerel, l. c.).
1819	— 3.80	Givry (Becquerel, l. c.).
1820	— 2.90 ?	Freycinet (Becquerel, l. c.).
1820	— 3.57 ?	Freycinet (Becquerel, l. c.).
1821	— 4.05 ?	Bellinghausen (Becquerel, l. c.).
1821.7	— 3.35	Künker (Astr. Nachr., t. I, Altona, 1828, pag. 76).
1822	— 3.00	Owen (Becquerel, l. c.).
1824	— 3.08	Loutké (Rev. de Engenharia, Anno I, n. 7, Eng. L. A. de Oliveira).
1825	— 3.18	Beechey (Becquerel, l. c.).
1826	— 3.17	Bellegarde (Rev. de Engenharia, Anno I, n. 7).
1826	— 2.62	King (Hansteen, Poggendorf's, Ann. XXI, 1831, pag. 384).
1826	— 4.25	Barral (Plan de la baie de Rio de Janeiro).
1827	— 3.17	Bellegarde (Rev. de Engenharia, l. c.).
1827	— 3.00	Lutke (Becquerel, l. c.).
1830.5	— 2.13	Ermann (Reise un die Erde. Bd, 1, Berlin. 1835, pag. 420).
1832	— 2.00	Laplace (Becquerel, l. c.).
1833	— 2.07	Bellegarde (Rev. de Engenharia, l. c.).
1836	— 2.00	Fitzroy (Schott, U. S. Coast and Geod. Survey, 1883).
1836	— 2.13	Tegner (Naut. astr., Kiobenhawn, 1844, pag. 223).
1836	— 1.45	Bellegarde (Rev. de Engenharia, l. c.).
1837	— 0.85	Sullivan.
1837	— 0.66	Jehenne.
1841	— 0.83	Bellegarde.
1843	— 0.90	Bellegarde.
1845	— 0.22	Helmreicher.
1846	— 0.12	Helmick.

1847	— 0.50	Lamare.
1848	— 0.10	Lamare.
1851.9	— 1.25	Skogmann (Kng. Svs. Freg. Eugenies Res-'omk. Jorden, 1851-53).
1852	+ 0.83	Daussy.
1857.7	+ 0.75	Muller (Reiser d. Oster. Freg. «Novara» un die Erde, 1857-1859).
1857	+ 1.33	Stanley and Richards (Schott, l. c.).
1858	+ 1.45	Bellegarde.
1864	+ 1.60	Xavier de Brito.
1866	+ 2.70	Harkness Smiths (Contr. 1873, p. 61, Schott, l. c.).
1869	+ 2.50	Paula Freitas (Bol. Soc. de Geogr., vol. 1 n. 4, p. 336, 1885).
1870	+ 2.33	Vital de Oliveira.
1875	+ 2.97	Capitolino.
1876	+ 3.00	Aug. de Oliveira.
1876.5	+ 4.43	Very U. S. N. (Schott, l. c.).
1879	+ 3.42 ?	Aug. de Oliveira.
1881	+ 4.38	Van Ryckvorsel & Engelenburg (Magn. Survey of Eastern part of Brazil, 1890).
1882	+ 4.65	Comm. Franceza da Passagem de Venus.
1884	+ 5.32	Em Nictheroy (Van Ryckevorsel & Engelenburg, loc. cit.).
1885	+ 5.27	Indio do Brazil (Rep. Hydrographica).
1885.7	+ 5.10	M. Pereira Reis (Bol. da Soc. de Geogr., l. c.).
1886.7	+ 5.57	J. de O. Lacaille.
1886.9	+ 5.56	Luiz da Rocha Miranda e Silva.
1887.7	+ 5.57	H. Morize.
1891	+ 6.28	H. Morize (Rev. do Observatorio).
1895.7	+ 6.80	L. Cruls.
1897.8	+ 7.43	H. Morize.
1898.0	+ 7.45	H. Morize.
1898.2	+ 7.47	H. Morize.
1898.3	+ 7.52	T. Fragoso.
1898.75	+ 7.62	H. Morize.

1899.1	+ 7.61	H. Morize.
1899.3	+ 7.75	Idem.
1899.6	+ 7.73	Idem.
1899.7	+ 7.79	Idem.
1899.85	+ 7.74	Idem.
1899.9	+ 7.73	Idem.
1900.5	+ 7.81	Idem.
1900.6	+ 7.85	Idem.
1900.7	+ 7.87	Idem.
1900.8	+ 7.90	Idem.
1900.9	+ 8.08	Idem.
1901.0	+ 8.14	Idem.
1901.8	+ 8.18	Idem.

N. B. As observações feitas desde 1898,2 até 1899,9, publicadas nos anteriores annuarios, foram neste corrigidas de um erro experimental até então desconhecido, achado no magnetometro unifilar de Kew. As observações subsequentes acham-se corrigidas egualmente do mesmo erro.

Marés

Hora da preamar no Rio de Janeiro para cada dia do anno de 1903, em tempo médio civil

Dias do mez	JANEIRO		FEVEREIRO		MARÇO		ABRIL	
	Maré da manhã	Maré da tarde	Maré da manhã	Maré da tarde	Maré da manhã	Maré da tarde	Maré da manhã	Maré da tarde
	h. m.	h. m.	h. m.	h. m.	h. m.	h. m.	h. m.	h. m.
1	4.14	4.30	5. 7	5.24	4.13	4.29	5.00	5.21
2	4.46	5. 2	5.42	5.59	4.46	5. 3	5.44	6. 7
3	5.19	5.35	6.21	6.42	5.22	5.40	6.33	6.58
4	5.53	6.11	7. 8	7.34	6. 2	6.24	7.29	8.00
5	6.34	6.56	8. 6	8.38	6.50	7.15	8.41	9.21
6	7.24	7.52	9.22	10. 5	7.48	8.20	10. 4	10.47
7	8.27	9. 2	10.50	11.34	9. 3	9.45	—	11.24
8	9.45	10.27	11.24	—	10.29	11.13	0. 1	0.29
9	11. 7	11.46	0.47	1.15	11.23	—	0.58	1.21
10	0.20	—	1.43	2. 8	0.28	0.57	1.45	2. 6
11	0.55	1.23	2.34	3.00	1.26	1.49	2.27	2.46
12	1.51	2.17	3.26	3.54	2.13	2.34	3. 5	3.23
13	2.44	3.07	4. 2	4.21	2.57	3.15	3.41	3.58
14	3.31	3.54	4.40	4.58	3.35	3.53	4.15	4.31
15	4.17	4.38	5.17	5 35	4.11	4.28	4.47	5. 4
16	5.00	5.20	5.54	6.12	4.45	5. 2	5.22	5.38
17	5.40	5.59	6.30	6.51	5.20	5.37	5.55	6.16
18	6.19	6.40	7.12	7.38	5.54	6.14	6.38	7. 3
19	7. 2	7.25	8. 4	8.42	6.35	6.56	7.29	8. 1
20	7.49	8.20	9.21	10.3	7.18	7.50	8.33	9.13
21	8.51	9.32	10.46	11.23	8.22	9. 1	9.53	10.31
22	10.14	10.54	—	0. 1	9.41	10.22	11.10	11.39
23	11.34	—	0.31	1. 1	11. 4	11.37	—	0. 9
24	0. 7	0.40	1.25	1.48	—	0.10	0.35	1.00
25	1. 6	1.32	2. 5	2.21	0.36	1. 2	1.20	1.40
26	1.53	2.13	2.38	2.55	1.24	1.45	1.59	2.18
27	2.31	2.48	3.11	3.26	2. 2	2.19	2.37	2.56
28	3. 4	3.20	3.42	3.57	2.35	2.50	3.17	3.37
29	3.35	3.49	—	—	3. 8	3.26	3.58	4.19
30	4. 4	4.19	—	—	3.44	4. 2	4.42	5. 4
31	4.35	4.50	—	—	4.21	4.39	—	—

Marés

Hora da preamar no Rio de Janeiro para cada dia do anno de 1903, em tempo médio civil

Dias do mez	MAIO		JUNHO		JULHO		AGOSTO	
	Maré da manhã	Maré da tarde	Maré da manhã	Maré da tarde	Maré da manhã	Maré da tarde	Maré da manhã	Maré da tarde
	h. m.	h m.	h. m.	h. m.	h. m.	h. m.	h. m.	h. m.
1	5.28	5.51	6.56	7.21	7.30	7.57	9.00	9.38
2	6.18	6.44	7.53	8.25	8.27	8.58	10.19	11. 1
3	7.12	7.40	9. 2	9.39	9.40	10.23	11.37	—
4	8.16	8.51	10.18	10.57	11.00	11.38	0.13	0.41
5	9.33	10.14	—	11.29	0.10	0.10	1.10	1.32
6	10.52	11.29	0. 2	0 30	0.42	1. 6	1.54	2.12
7	—	11.59	0.58	1.21	1.30	1.52	2.31	2.46
8	0.29	0.54	1.44	2. 5	2.15	2.32	3. 2	3.16
9	1.19	1.39	2.26	2.43	2.50	3. 6	3 31	3.45
10	1.59	2.19	3. 1	3.18	3.22	3.37	4.00	4.14
11	2.40	2.58	3.35	3.50	3.52	4. 7	4.29	4.44
12	3.16	3.33	4. 6	4.21	4.22	4.36	4.59	5.16
13	3.50	4. 6	4.37	4.52	4.50	5. 6	5.34	5.52
14	4.23	4.38	5. 7	5.23	5.23	5.39	6.11	6.35
15	4.53	5.10	5.40	6.00	5.56	6.17	6.59	7.28
16	5.27	5.45	6.20	6.36	6.39	7. 1	7.57	8.35
17	6. 4	6.25	7. 2	7.30	7.24	7.55	9.14	9.58
18	6.46	7.13	7.59	8.29	8.27	9. 6	10.43	11.24
19	7.40	8.13	8.59	9.44	9.46	10.29	—	0. 5
20	8.46	9.24	10.29	11.05	11.12	11.48	0.35	1. 5
21	10. 2	10.38	11.41	—	—	0.24	1.32	1.59
22	11.14	11.45	0.13	0.45	0.54	1.24	2.23	2.48
23	—	0.17	1.11	1.38	1.50	2.17	3. 9	3.30
24	0.42	1. 7	2. 3	2.28	2.41	3. 6	3.50	4.11
25	1.30	1.53	2.40	2.53	3.29	3.52	4.30	4.49
26	2.15	2.37	3.27	4. 2	4.13	4.35	5. 8	5.27
27	2.59	3.21	4.25	4.49	4.55	5.16	5.47	6. 7
28	3.45	4. 9	5.11	5.33	5.36	5.57	6.28	6.50
29	4.32	4.55	5.55	6.17	6.17	6.38	7.15	7.40
30	5.18	5.41	6.40	7. 3	7. 1	7.25	8.12	8.45
31	6. 6	6.30	—	—	7.58	8.22	9.27	10. 9

Marés

Hora da preamar no Rio de Janeiro para cada dia do anno de 1903, em tempo médio civil

Dias do mez	SETEMBRO		OUTUBRO		NOVEMBRO		DEZEMBRO	
	Maré da manhã	Maré da tarde	Maré da manhã	Maré da tarde	Maré da manhã	Maré da tarde	Maré da manhã	Maré da tarde
	h. m.	h. m.	h. m.	h. m.	h. m.	h. m.	h. m.	h. m.
1	10.48	11.28	11. 1	11.38	—	0. 4	—	0.15
2	0. 0	—	—	0. 6	0.32	0.52	0.42	1. 5
3	0.33	0.57	0.34	0.54	1.13	1.31	1.28	1.50
4	1.21	1.39	1.14	1.33	1.50	2. 9	2.12	2.34
5	1.58	2.15	1.52	2. 9	2.29	2.48	2.56	3.19
6	2.32	2.46	2.26	2.41	3. 7	3.27	3.42	4. 4
7	3.00	3.15	2.56	3.12	3.47	4. 8	4.27	4.50
8	3.30	3.45	3.28	3.46	4.30	4.52	5.14	5.36
9	4.00	4.15	4. 5	4.24	5.14	5.38	5.59	6.23
10	4.31	4.49	4.43	5. 4	6. 2	6.28	6.48	7.15
11	5. 8	5.27	5.26	5.50	6.55	7.26	7.43	8.17
12	5.46	6.10	6.15	6.42	7.58	8.37	8.52	9.32
13	6.34	7. 3	7.10	7.44	9.16	9.56	10.12	10.50
14	7.32	8. 8	8.19	9. 2	10.37	11.12	11.29	11.59
15	8.44	9.29	9.45	10.25	11.48	—	—	0.30
16	10.14	10.55	11.06	11.39	0.15	0.43	0.46	1. 3
17	11.37	—	—	0.12	1. 6	1.30	1.34	2. 6
18	0. 9	0.42	0.38	1. 5	1.50	2.11	2.26	2.46
19	1. 8	1.34	1.27	1.49	2.31	2.51	3. 3	3.21
20	1.56	2.19	2.10	2.32	3. 9	3.28	3.38	3.55
21	2.39	3.00	2.51	3.10	3.45	4. 3	4.14	4.26
22	3.19	3.39	3.28	3.47	4.19	4.36	4.41	4.56
23	3.58	4.17	4. 4	4.22	4.53	5.10	5.12	5.28
24	4.35	4.53	4.40	4.59	5.27	5.44	5.45	6. 2
25	5.12	5.32	5.16	5.33	6. 3	6.23	6.22	6.42
26	5.51	6.10	5.53	6.14	6.47	7.11	7. 7	7 33
27	6.31	6.52	6.35	6.57	7.41	8.11	8. 4	8.35
28	7.21	7.50	7.28	7.59	8.48	9.25	9.13	9.52
29	8.26	9. 3	8.35	9.12	10. 4	10.44	10.32	11.12
30	9.44	10.25	9.52	10.32	11.16	11.49	11.46	—
31	—	—	11. 4	11.37	—	—	0.20	1.48
1	—	—	—	—	—	—	1.16	1.42

do Rio de Janeiro, no anno de 1900

ME	Chuva cahida	Ozone	Heliographo	Nebulosidade média	Dias de chuva	Dias de trovoada	Dias de nevoeiro	Dias nublados	Dias claros
Janei	65.38	3.3	99.56	7.3	19	3	12	3	28
Fever	62.85	3:0	183.81	5.9	14	3	13	18	10
Març	53.92	3.6	163.40	6.4	16	1	12	24	7
Abril	99.28	2.8	152.38	6.3	14	2	18	23	7
Maio	66.45	4.5	152.58	6.7	15	3	20	23	8
Junh	2.78	3.6	221.93	5 7	11	1	27	20	10
Julho	0.26	3.3	197.35	4.3	4	0	28	11	20
Agost	7.19	4.3	164.84	5 5	6	0	25	15	16
Setem	4.50	4.9	153.91	6.4	11	0	18	21	9
Outub	3.92	5.3	104.81	6.9	18	4	12	23	8
Nover	6.52	4.9	152.17	8.6	19	4	13	29	1
Dezem	7.61	3.3	—	7.8	19	10	12	28	3
Anno	.66	3.8	1746.74	6.5	166	31	210	238	127